1930 — Vytauto Didžiojo — metai

KOSMOS

GAMTOS IR ŠALIMŲ MOKSLŲ ILUSTRUOTAS MĖNRAŠTIS SU POPULARIU SKYRIUM

Gamtos Draugas

3-4 Nr. Kovo ir Balandžio mėn. XI metai

T U R I N Y S

Kosmos 65 — 112 pusl.

Gamtos Draugas 33 — 64 pusl.

„Kosmo" draugams — rašytojams ir skaitytojams.

Šiais metais, be kitų didžių jubilejų, negalime nepažymėti dar vienų kuklių sukaktuvių. Būtent, prieš dešimtį metų gimė mūsų „KOSMOS": 1920 metų Spalių mėn. vidury pasirodė šio „gamtos mokslo ir geografijos laikraščio" pirmasis sąsiuvinis. Jo leidėjas, redaktorius ir beveik vienas tą sąsiuvinį prirašęs Pr. Dovydaitis įžengiamąjame žody šaukėsi bendradarbių;

„Tat į darbą, vyrai, Lietuvos gamtininkai!
Tenesmerks mus ainiai, kad ištižėliai buvom!

Per dešimtį metų prof. Pr. Dovydaitis išlaikė ant savo pečių sunkią mokslinio laikraščio leidimo bei redagavimo naštą. Kažkokiu stebuklu „Kosmos" ne tik nesustojo ėjęs, bet virto nuolatiniu mėnesiniu laikraščiu, įdomiu, turiningu, ilustruotu. Moksliškas tolerantingumas sujungė įvairiausių pažiūrų ir sričių bendradarbius: „Kosmui" rašo visi Lietuvos gamtininkai ir netik gamtininkai!

Džiaugdamiesi drauge su redaktorium ir leidėju tokia „Kosmo" laime, norėtume tas jo 10 metų amžiaus sukaktuves pažymėti. Pasiėmę iniciatyvą, kviečiame talkon „Kosmo" draugus. Vieną šių metų „Kosmo" numerį norėtumėm išleisti paskirtą toms sukaktuvėms paminėti.

Todėl „Kosmui" ir jo redaktoriui pagerbti, prašytume visus „Kosmo" bendradarbius parengti po gražų, nors ir ne po didelį, straipsnį, jei galima — ilustruotą. Skaitytojus ir šiaip kitus „Kosmo" draugus kviečiame prisidėti savo nuomonėmis, linkėjimais, atsiminimais...

Čia pasirašiusieji apsiima sutvarkyt jubilejinio numerio medžiagą. Ją prašome ir siųsti mūsų vardu Lietuvos Universitetan (ne vėliau, kaip iki šių metų Rugpjūčio mėn. 1 d.).

Kaunas,
1930 V. D. metų Kovo mėn. 22 d.

Prof. S. Kolupaila.
Prof. P. B. Šivickis.
Prof. K. Pakštas.

Visatos ribos.

Privatdocento Dr. P. Slavėno įžengiamoji paskaita,
skaityta Lietuvos Universiteto Didžiojoj Auditorijoj 1930 metų Kovo mėn. 10 d.

Astronomijoje, daugiau negu kuriame kitame moksle, tenka sutikti didelius atstumus, ilgus laikotarpius ar šiaip milžiniškus skaičius. Ir juo labiau mokslas plečiasi ir tobulėja, tuo didesni atstumai ir didesni objektų skaičiai patenka į mūsų pažinimo sritį.

Ne taip seni yra buvę laikai, kada apytikriai buvo žinomas tik artimesniųjų dangaus kūnų nuotolis. O apie visus kitus tolimesnius objektus tuomet galima buvo tiktai pasakyti, kad jie randasi labai toli nuo mūsų.

Jau pustrečio šimto metų su viršum praėjo nuo to laiko (būtent, nuo 1769 m.), kada pirmą kartą buvo tiksliai išmatuotas Saulės tolumas nuo Žemės. Vidutinis šito tolumo dydis, dabartiniais daviniais lygus

$$1.4945 \times 10^8 \text{ km.},$$

vadinamas astronominiu vienetu ir sudaro visų tolimesnių matavimų pagrindą.

Žvaigždžių atstumams matuoti šitas vienetas pasirodė per mažas. Todėl šiam tikslui vartojamas vadinamas parsekas, kuris yra lygus

$$2.06265 \times 10^5 \text{ astron. vienetų, arba } 3.084 \times 10^{13} \text{ km.}$$

Vienas parsekas išreiškia tolumą, atatinkantį metiniam paralaksui, lygiam vienai lanko sekundei: iš to kilo parseko pavadinimas.

Šių dienų stelarinėje astronomijoje atsirado visa eilė, kartais gana komplikuotų, metodų, kurie leidžia išmatuoti, arba bent įvertinti, labai tolimus dangaus kūnų atstumus, kiek tik siekia teleskopo galia. Tais metodais astronomai prieina išvadą, kad kai kurių spiralinių ūkų tolumas siekia kelis milionus parsekų.

Taip pat astronomijos objektų skaičius atrodo stačiai neišsemiamas. Mūsų Saulė yra milžiniškos žvaigždžių sistemos narys. Toje sistemoje yra, pasak Seares'o (1), apie 3×10^{10} žvaigždžių. Tiesa, šita vadinamoji Galaktinė Sistema turi galą, bet už jos ribų nėra absolutinės tuštumos: ten randasi daugybė vadinamųjų ekstragaluktinių objektų. Viena tų objektų rūšis, spiraliniai ūkai, yra savarankiškos žvaigždžių sistemos, savo dydžiais panašios į mūsų Galaktinę Sistemą. Kiekviename jų yra miliardai žvaigždžių. Bet tokių spiralinių ūkų yra žinoma daugiau kaip 300.000, o atsirandant didesniems teleskopams šitas skaičius visa dar auga.

Atrodo, kad visata yra nepabaigiama, o dangaus kūnų skaičius erdvėje — begalinis. Kai kurie mano, kaip, antai, Chicagos Universiteto prof. William'as D. Mac Millan'as (2) (Moulton'o ir Chamberlin'o bendradarbis), jog ne tik žvaigždės, bet taip pat astronominių sistemų laipsniai sudaro nepabaigiamą aibę. Šio posakio prasmė yra ta, kad Galaktinė Sistema, arba šiaip spiralinis ūkas, nesudaro visų didžiausio astronominio vieneto. Patys spiraliniai ūkai turį sudaryti dar didesnes sistemas, o pastarosios — dar didesnes ir t. t. ad infinitum. Iš čia net kilo tokie terminai, kaip „super", „hiper", arba „metagalaktinė sistema".

Šios pažvalgos šviesoje visata atrodo labai vienoda. Erdvė esanti vienodai pripildyta įvairių objektų. Jokių nuolatinių procesų, veikiančių bet kuria viena kryptimi, tenai vargiai ar galėtų būti. Sakytasis matematikas išsireiškia: „Visata nėra panaši į srovę, tekančią iš vieno nežinomo krašto į kitą: ji labiau panaši į vandenyno paviršių, kuris niekada neatsikartoja, pasi-

likdamas tačiau visada tas pats". Dėliai tokio visatos neribotumo, pasilieka tikimybė, kad visatoje buvo, yra ir bus žvaigždžių, turinčių planetų sistemas, lygiai kaip ir mūsų Saulė. Tose planetose galėtų būti gyvybės ir civilizacijos, gal daug aukštesnės už mūsiškę. Tokių pasaulių praeityje turėję būti begalinė daugybė ir visi jie turėję išnykti nepalikdami jokios žymės.

Bet reikia pabrėžti, kad šitokia pažvalga nėra vienintėlė. Atvirkščiai, musų laikais pradeda vyrauti priešinga nuomonė, būtent, kad visata yra pabaigiama (turi galą).

Klausimas apie visatos pabaigiamumą nėra žmonėms naujas. Jį daug kartų gvildeno įvairiais laikais įvairios tautos. Buvo prieinama visokių išvadų, dažniausiai klaidingais keliais. Taip, antai, Aristotelis nuosakiai įrodinėjo, kad visata esanti apribota, nes ji savo centrui turinti vieną tašką – Žemės centrą: neribota visata negalėtų turėti jokio centro.

Aplamai, graikai — ar mes imsime jų filosofiją, ar paprastus jų mitus — dažniausiai vaizduodavo pabaigiamą visatą. O indams atvirkščiai, visata atrodė nepabaigiama. Tad nenuostabu, kad ir astronomų tarpe sutinkame įvairiausių pažiūrų.

Pažvelkime, kokie priekaištai yra daromi tai, anksčiau išreikštai, nepabaigiamos visatos sąvokai. Visų pirma, jei žvaigždės būtų išbarstytos visoje erdvėje vienodai, ir jei pati erdvė būtų nepabaigiama, tai žvaigždės užklotų visą regimąjį dangaus skliautą. Kadangi žvaigždės yra tokie pat karšti kūnai, kaip Saulė, ir net dažnai karštesni, tai visas dangus turėtų žėrėti, kaip Saulės paviršius, o gal net ir smarkiau.

Galima būtų šitą sumetimą atremti prileidžiant, kad erdvėje įvyksta šviesos absorbcija, sumažinanti tolimųjų dangaus kūnų šviesą. Yra žinoma daug atvejų, kuriais tokia absorbcija tikrai įvyksta dėliai kosmiškų dulkių bei dujų. Tačiau visa eilė tyrinėjimų aiškiai rodo, kad visatos erdvė yra nepaprastai skaidri. Absobcijos reiškinių pasitaiko tik Galaktinės Sistemos ribose arba atskiruose ekstragalaktiniuose ūkuose. O pati intergalaktinė erdvė yra tarytum nuvalyta nuo visokių dulkių. Tokią išvadą priėjo savo darbais Lundmark'as (3) 1925 metais, ir Shapley su Miss Ames (4) 1929 m.

Šita aplinkybė tat verčia atsisakyti nuo hipotezės, kad erdvė yra vienodai pripildyta astronomiškų objektų.

Dar svarbesnis argumentas šios hipotezės nenaudai kilo iš visuotinos traukos nagrinėjimo. Įsivaizduokime erdvėje sferą, vienodai pripildytą žvaigždžių. Traukos jėga šios sferos periferijoje yra

$$F = k \frac{M}{R^2},$$

kur M yra visų sferoje esančių žvaigždžių masė, R — sferos radijus, k — gravitacijos (visuotinos traukos) konstanta. Bet

$$M = \frac{4}{3} \pi R^3 N m,$$

kur $\frac{4}{3} \pi R^3$ yra sferos tūris, m — vidutinė žvaigždės masė, N — žvaigždžių skaičius tūrio vienete. Todėl

$$F = \frac{4}{3} \pi k N m R.$$

Imdami vis didesnes ir didesnes sferas pastebėsime, kad traukos jėga

sferos periferijoj begalo auga, jeigu tiktai vidutinis žvaigždžių suskirstymo tankumas N nemažėja einant nuo vienos koncentriškos sferos prie kitos didesnės. Išeina, kad erdvėje turėtų būti be galo didelės traukos jėgos, kas yra neįmanoma.

Šitaip protavo N e u m a n n'as ir S e e l i g e r'is. Galima būtų prieš tai pasakyti, kad gal tos begalinės jėgos vieną kitą panaikina arba, geriau pasakius, atsveria. Tačiau matematikos atžvilgiu būtų sunku kalbėti apie kaž kokią begalinių traukos jėgų pusiausvirą, nes trilypiai integralai, kurie tą trauką išreiškia, šiuo atveju aiškiai diverguoja. Skaičiuodami visų astronominių objektų traukos poveikį bet kuriam atskiram kūnui, mes galime gauti bet kurį atsakymą destis, kaip sutvarkisyme integravimo procesą.

Kad išvengtume visų išdėstytų keblumų, paliekant erdvės ir laiko sąvokas tas pačias, reikia arba pripažinti, kad vidutinis medžiagos tankumas erdvėje yra be galo mažas, arba įvesti pataisas visuotinos traukos, o taip pat šviesos skleidimosi dėsniams.

Einant pirmąja šių dviejų hipotezių, anksčiau nurodytas dydis N turi būti, vidutiniškai imant, funkcija iš R, kuri begalo mažėja, kai R auga.

Funkcijai N (R) bent apytikriai išreikšti S e e l i g e r'is pavartojo asimptotišką reiškinį

$$N = \mu R^{-\lambda},$$

kur μ ir λ yra konstantos; $\lambda > 0$.

Pagal šitą hipotezę, vidutinis medžiagos sūdrumas v i s o j e r d v ė j esąs lygus nuliui, nors visos visatoje esančios medžiagos masė galėtų būti begalo didelė. Erdvėje turėtų būti tam tikras kondensacijos centras, turįs ypatingą vietą tarp visų erdvės taškų. Einant nuo to centro tolyn į bet kurią pusę, astronomìškų objektų skaičius eina vis mažyn, kol begalybėj erdvė virsta visiškai tuščia.

S e e l i g e r'is rėmė savo teoriją stebėjimo daviniais dar tais laikais, kada žinios apie mūsų žvaigždžių sistemą ir apie spiralinius ūkus buvo labai apribotos. Tat nenuostabu, jei kiekai laiko praėjus, jo teorija nustojo savo reikšmės.

Panašus likimas laukė ir daugybes kitų autorių hipotezių, kuriose buvo bandoma pakeisti traukos dėsnį, einant klasikiškos mechanikos pagrindais, ir taip pat hipotezes, liečiančias šviesos skleidimosi dėsnius. Visi tie protavimai fizikos atžvilgiu buvo nepateisinami, o astronomiški stebėjimai jų nepatvirtino.

Svarbiausia visų paminėtųjų hipotezių nepasisekimo priežastis buvo ta, kad jos nepakilo aukščiau to dogmatizmo, su kuriuo tais laikais buvo gvildenama erdvės ir laiko sąvokos. Tos sąvokos dažnai buvo gvildenamos įvairiose filosofinėse sistemose; gamtos ir matematikos moksluose jos buvo per ištisus amžius vartojamos be pakankamos kritikos. Toks stovis truko iki relativybės teorijai atsiradus. Iki to laiko gamtos moksluose viešpatavo N e w t o n'o mechanikos principai, kurie savo keliu rėmėsi Euklido geometrija ir absolutinio laiko sąvoka.

E u k l i d o gemetrijoj žymų vaidmenį vaidina garsioji vienuoliktoji, arba (kitu suredagavimu) penktoji, aksioma, sakanti, kad per vieną tašką galima ištiesti tik vieną tiesę, lygiagretę duotai tiesei. Šita aksioma skiriası

nuo visų kitų aksiomų tuo, kad ji išeina iš tiesioginio pažinimo ribų. Jos negalima paaiškinti jokiu brėžiniu. Dvi tiesės brėžiny gali atrodyti lygiagretės, bet nėra jokio užtikrinimo, kad kur nors už brėžinio ribų jiedvi nesusitiks, ar, atvirkščiai, — nepradės tolintis nuo viena kitos.

Lobačevski'o, Bolyai'o ir Riemann'o darbai aiškiai parodė, kad penktoji Euklido aksioma gali būti pakeista visai kitokiu sprendimu; dėl to geometrijos sistema nenustoja savo logiškumo, nors dauguma teoremų atatinkamai pasikeičia. Taip, antai, Euklido geometrijoj trikampio kampų suma yra lygi dviem statiem kampam; Lobačevski'o geometrijoj ji yra kiek mažesnė, o Riemann'o — kiek didesnė.[1]

Kyla klausimas, kuri tų geometrijų tikrai išreiškia fiziškos erdvės savybes. Iki Einstein'o laikų Euklido geometrija šiuo atžvilgiu nekėlė jokių abejonių. Mes visi esame su ja susigyvenę. Visuose praktiško gyvenimo klausimuose ji pasirodė esanti teisinga. Tačiau toks teisingumas gali būti tik apytikris. Tai galima paaiškinti šiokia analogija.

Mes žinome, pavyzdžiui, kad Euklido plokštumos geometrija (planimetrija) pilnai tinka bet kuriam kiemui arba laukui išmatuoti. Bet nieks iš to nedaro išvados, kad visas Žemės paviršius yra euklidiška plokštuma. Juo didesnis yra matuojamas Žemės plotas, tuo netikslesnė virsta plokštumos geometrija.

Tačiau šituo atveju mums nereikia keisti visos Euklido geometrijos, nes, besinaudodami jos dėsniais, sudarome trijų matavimų erdvėje sferos arba, jei reikia, sferoido vaizdą ir pritaikiname jį geodezijos tikslams. Vadinasi, Žemės paviršiuje Euklido plokštumos geometrija pasirodo tinkama tik tam tikrose ribose; tačiau mes išsprendėme klausimą trijų matavimų erdvės geometrijos pagalba, palikdami Euklido aksiomas neliečiamas.

Įsivaizduokime dabar, kad Euklido erdvės geometrija pasirodo netiksli. Tuomet mums liks analogiškas kelias: galvoti apie keturių matavimų „hiper-erdvę" ir nagrinėti joje mūsų paprastą trijų matavimų erdvę. Panašiai, kaip Žemės paviršiaus atveju pasakėme, kad jis yra kreivas, o ne plokščias, ir kad trumpiausios linijos jame yra tam tikros geodezinės linijos, o ne paprastos tiesės, — taip ir šiuo neeuklidiškos erdvės atveju sakytume, kad ji nėra „plokščia erdvė", bet yra „kreiva erdvė", ir visai panašiai apibūdintume visus subordinuotus tos erdvės geometriškus vaizdus.

Šitoks protavimo būdas yra pagrįstas plika analogija. Tokie dalykai, kaip keturių matavimų „hiper-erdvė", yra visiškai svetimi žmogaus vaizduotei, o žodžiai „kreiva erdvė" ir pan. skamba labai keistai. Todėl yra daug patogiau laikyti visus tuos terminus tik figuraliniais išsireiškimais ir turėti galvoje tiktai, kad šiuo problematišku atveju Euklido geometrijos dėsniai negalioja, ir — daugiau nieko. Tokią erdvę, kurioje Euklido geometrija galioja, vadinsime „plokščia erdve", priešingu atveju vadinsime ją „kreiva erdve".

Bendroji relativybės teorija nurodinėja, kad erdvė gali būti absoliučiai plokščia (t. y. euklidiška) tik ten, kur nėra materijos ir kur neveikia traukos jėgos. Masingų kūnų aplinkoje erdvės savybės jau labiau atatinka Riemann'o geometriją. Be to, laikas tenai bėga lėčiau, negu kitur.

---

[1] Plačiau apie tai dėstoma L. Heffter'io paskaitoj „Iš geometrijos plėtotės per du tūkstančiu metų". Šio pat laikraščio 1926 m. 369 —377 pusl. Red.

Nukrypimai nuo Euklido geometrijos ir nuo klasikiškos laiko sąvokos, paprastai, yra labai maži. Atvejų, kuriuose juos galima susekti empiriniu būdu, yra žinoma tik trys, būtent:

1) šviesos spindulių, einančių nuo žvaigždžių, užlenkimas Saulės aplinkoje Saulės užtemimo metu,

2) tam tikras nenormalumas (pergreitas perihelio judėjimas) Merkurijaus planetos judėjime, ir

3) Saulės ir kai kurių žvaigžių spektralinių linijų pasislinkimas į raudonąją spektro dalį.

Visų tų reiškinių svarba, nepaisant jų kiekybinio mažumo, yra nepaprastai didelė: pagal bendrąją relativybės teoriją visa tariamoji „visuotinė trauka" yra jų tiesioginė išdava.

Išeina, kad erdvės geometrija yra įvairių įvairiose vietose. Bet dabar kyla klausimas, kuri geometrijos rūšis turi būti taikoma visai erdvei vidutiniškai. Atsakymas į šitą klausimą pareina nuo hipotezės apie medžiagos suskirstymą erdvėje. Įsivaizduokime, pavyzdžiui, kad vidutinis materijos sūdrumas erdvėje yra lygus nuliui. Kitaip tariant, įsivaizduokime visatą, kaipo kokią salą arba oazę tuščioje erdvėje, panašiai kaip manė Seeliger'is. Eidami relativybės teorija rasime, kad ten, kur susiburia daugybė žvaigždžių, erdvė bus kreiva: erdvę tenai atatiks Riemann'o geometrija. Einant tolyn nuo „visatos-salos" į tuščią erdvę, erdvės kreivumas pamaži išsilygins, ir begalybėje erdvė pasidarys absoliučiai plokščia: tenai pilnai galios Euklido geometrijos dėsniai.

Kaip buvo anksčiau minėta, hipotezė apie „visatos-salą tuščioje erdvėje" nepasitvirtina astronomijos davinių šviesoje. Be to, tokiai pažvalgai atsiranda visa eilė teoriškų priekaištų. Visų pirma, ji nesutinka su relativybės principu, nes prileidžia esant erdvėje medžiagos kondensacijos centrą, stovintį kažkokioj ypatingoj vietoj tarp visų kitų erdvės taškų. Isoliuotos „visatos-salos" likimas atrodo labai keistas termodinamikos atžvilgiu. Visa dangaus kūnų radiacija (spinduliavimas) turėtų išsisklaidyt į tuščią erdvę ir iš ten nebegrįžti. Radiacijos pavidalu turėtų pamaži išsisklaidyti visa visatos energija.

Daug patogiau yra manyti, kad vidutinis medžiagos sūdrumas erdvėje yra baigtinis. Tuomet visa erdvė privalo būti visur daugiau ar mažiau kreiva, ir, kaipo to padarinys, ji privalo būti pabaigiama, nors būdama begalinė. Šita išvada yra visai analogiška su tąja, kad paviršius, kuris yra visas ištisai išgaubtas (arba įgaubtas), „užsidaro" ir turi pabaigiamą plotą.

Riemann'o geometrijos „plokštuma" yra identiška su Euklido geometrijos sfera. Dėl to Riemann'o erdvė, turinti pastovų kreivumą, vadinama sferiška erdve. Tokia erdvė tiek skiriasi nuo mūsų paprastos Euklido erdvės, kiek sfera skiriasi nuo plokštumos, arba kiek apskritimas nuo tiesios linijos.

Jei mes pabrėšime Žemės paviršiuje apskritimą ir susitarsime matuoti jo radijų ne trijų matavimų erdvėje, bet pačiame Žemės paviršiuje, tai apskritimo ilgis bus lygus ne $2\pi r$, o išeis kiek mažesnis. Kai tariamojo radijaus ilgis r pasieks ketvirtos dalies meridiano, t. y. $1/_2\ \pi$ R, kur R yra Žemės radijus, tai, prileidžiant, kad Žemė yra sferiška, apskritimo ilgis bus lygus 4 r. Imant vis didesnį ir didesnį „radijų", apskritimo ilgis pradės

eiti mažyn, o kada tariamas „radijus" pasieks meridiano ilgio pusę, t. y π R, tai visas apskritimas pavirs antipodaliniu (diametraliai priešingu) tašku: jo ilgis bus lygus nuliui.

Panašiu būdu, jei sferiškoje erdvėje aprašytume koncentriškų sferų eilę, tai jų plotai būtų lygūs ne $4\pi r^2$, bet $4 \pi R^2 \sin^2 \frac{r}{R}$, kur R yra erdvės kreivumo radijus. Kai r yra mažas, tai abudu reiškiniu, euklidiškas ir rymaniškas, apytikriai sutampa, bet kai r darosi didesnis, tai sferos plotas sferiškoj erdvėj išeina mažesnis, negu euklidiškoj erdvėj. Kai r bus lygus $\frac{1}{2} \pi R$, tai sferos plotas pasieks savo maksimalinio dydžio, būtent, $4 \pi R^2$. Kitos, didesnio radijaus, sferos turės mažesnius plotus, kol esant $r = \pi$ sferos plotas virs nulium. Sferiška erdvė yra pabaigiama ir jos tūris yra lygus $2 \pi^2 R^3$.

Nors, einant relativybės teorija, erdvės kreivumas negali būti visur vienodas, tačiau Einstein'as paėmė sferišką (t. y. vienodo kreivumo) erdvę kaipo apytikrį fiziškos erdvės vaizdą, visai panašų į tą, kad Žemės paviršius galįs būti apytikriai laikomas sferišku, nors tikrumoje pilnai to nėra (5).

Nors Einstein'o hipotezė gali sukelti daug abejonių, tačiau ji pilnai atlaiko visus priekaištus, kurie buvo daromi ankstyvesnioms priešrelativybinėms teorijoms.

Viena svarbi einšteiniškos visatos savybė yra ta, kad visatos radijus R gali būti lengvai nustatytas, žinant vidutinišką medžiagos sūdrumą erdvėje ρ padedant formulei

$$R^2 = \frac{1}{4 \pi \rho},$$

kurioje ρ yra išreikštas relativybinės gravitacijos vienetais, t. y. priimant, kad 1 gramas $= 7.4 \times 10^{-29}$ centimetrų. Bendra visatos masė yra

$$M = \frac{1}{2} \pi R.$$

Nagrinėdamas žvaigždžių ir ūkų suskirstymą erdvėje, Olandų astronomas De Sitter'is išvedė, kad visatos kreivumo radijus turi būti apie 10^7 arba 10^8 parsekų.

Panašiai Mount Wilsono observatorijos astronomas Edwin'as Hubble'is, (6) besinaudodamas Holeček'o ir Hopmann'o spiralinių ūkų stebėjimais, rado, kad vidutinis medžiagos sūdrumas erdvėje yra

$$\rho = 1.5 \times 10^{-31} \text{ CGS vienetų},$$

iš kur visatos kreivumo radijus gaunamas $R = 2.7 \times 10^{10}$ parsekų, visatos masė

$$M = 9 \times 10^{22} \text{ Saulės masių},$$

visatos tūris

$$V = 3.5 \times 10^{32} \text{ kubinių parsekų}.$$

Visi šitie skaičiai neturi didelio tikslumo, kadangi vidutinio medžiagos sūdrumo ρ nustatymas yra labai problematiškas.

Pasistenkime įsivaizduoti, kaip atrodo visata Einsteino teorijos šviesoje. Esame tiek susigyvenę su Euklido-Newtono visatos vaizdu, kad, manydami apie einšteinišką visatą, noroms-nenoroms stengiamės patalpinti ją euklidiškoje erdvėje. Tačiau toks darbas nėra lengvas, nes sferišką erdvę

yra tiek pat nepatogu vaizduoti plokščioje euklidiškoje erdvėje, kaip sferos paviršių vaizduoti plokštumoje.

Mes žinome, kad, pavyzdžiui, cilinderio paviršius gali būti labai lengvai atvaizduotas plokštumoje: užtenka jį perpiauti išilgai ir ištiesti (išvynioti). Bet vaizduojant sferą plokštumoje, sudarant, pavyzdžiui, geografinį žemėlapį, prisieina neišvengiamai iškraipyti tikrus dydžių santykius. Kol turime mažą sferiško paviršiaus dalį, toks iškraipymas gali būti nežymus; bet žemėlapiuose, vaizduojančiuose didelius Žemės plotus arba net visą Žemės paviršių, būtinai tenka taikyti skirtingą matą atskiroms žemėlapio dalims.

Visai panašiai turime elgtis vaizduodami sferišką erdvę euklidiškoje erdvėje. Kiek anksčiau, buvo minima koncentriškų sferų eilė. Įsivaizduokime save tų sferų vidury. Mums sunku būtų įsivaizduoti, kad tolimos sferos paviršius yra mažesnis, negu $4 \pi r^2$, kaip mes papratome manyti; tačiau galime įsivaizduoti, kad ne sferos snmažėjo, bet kad visi objektai toje sferoje yra didesni, negu jie turėtų būti. Kitaip sakant, galime manyti, kad dydžių matas nėra tas pats atskirose erdvės dalyse, ir kad daiktų didumas pareina iš jų atstumo nuo mūsų Visos išvados bus tos pačios, kaip ir pirmiau, o mūsų noras „pamatyti“ sferišką erdvę bus patenkintas.

Galime vaizduotis keliaują fantastišką kelionę per einšteinišką visatą. Leiskime, kad pavyko padirbti ypatinga mašina, kurios pagalba mes palikome Žemę ir skrendame nuo jos tolyn į erdvę. Tegu mūsų išsvajotoji mašina leidžia mums nepaisyti nei laiko nei greitumo. Žemė pasilieka užpakaly. Dėliai perspektivos jos vaizdas eis mažyn: kažin, ar galėtume ją įstebėti? Tačiau svajokime svajonę iki galo ir manykime, kad mūsų mašina aprūpinta galingais stebėjimo įrankiais, kuriais mes sekame Žemės vaizdą visą laiką. Kai nuskrisime pakankamai toli nuo Žemės, tai pastebėsime, kad jos vaizdo regimas mažėjimas eina lėčiau, negu to reikalauja euklidiški perspektivos dėsniai. Pagaliau, mažėjimas visiškai sustos, pasiekęs savo aukščiausio laipsnio, kada atstumas bus lygus $\frac{1}{2} \pi R$.

Po to, mums beskrendant tolyn, Žemės vaizdas pradės eiti d i d y n. Gal jis bus menkas, neaiškus, miglotas: tačiau didėjimas bus neabejotinas. O kai pasieksime p r i e š i n g o erdvės taško πR atstume nuo Žemės tai Žemės vaizdas išsiplės per visą dangų, ir apglobs mus iš visų pusių. Tada bus keistas reginys. Dangaus dugne už visų žvaigždžių pasirodys milžiniškas Žemės paviršiaus vaizdas, išverstas į vidų. — Mums skrendant toliau, šitas vaizdas vėl susitrauks, bet jau kitoj dangaus pusėj — stačiai prieš mus. Jis vėl eis mažyn. Kada mūsų padarytas kelias bus $\frac{3}{2} \pi R$, Žemė atrodys priekyje, kaip kokia maža dulkelė. Kai ją vėl pasieksime, kelionė aplink sferišką erdvę bus baigta. Visas kelio ilgis yra $2 \pi R$.

Einsteiniška visata yra pabaigiama Žvaigždės spinduliai, besiskleisdami į visas puses, laikui bėgant vėl susirenka p r i e š i n g a m e erdvės taške; paskui vėl išsisklaido ir eina ten, iš kur jie pradėjo savo kelionę. Per tuos ilgus milionus metų žvaigždė jau suspėjo nueiti toli, ir jos spinduliai jau negrįžta atgal į ją, bet susirenka toj vietoj, kur ji buvo anksčiau. Paskui vėl išsisklaido į visas puses ir taip klajoja, kol juos absorbuos koki nors pakely užkliudyti kūnai.

Todėl einšteiniškoj visatoj turėtume matyti, be tikrųjų dangaus kūnų, taip pat jų praeities atspindžius. Šiuo atžvilgiu gali būti, kad koks nors, per didelį teleskopą matomas, tolimas spiralinis ūkas yra ne kas kitas, kaip tik mūsų Galaktinės Sistemos atspindis, kuris mums galėtų liūdyti, kokia buvo mūsu žvaigždžių sistema tiek laiko atgal, kiek reikia šviesai apkeliauti visą erdvę.

Visi šitie reiškiniai, kurie turėtų pasireikšti visatoje, jei ji atatiktų Einsteino hipotezę, atrodo kiek fantastiški, ir nepatvirtinami astronominių davinių. Kai kurie mokslininkai, gindami Einsteino visatos hipotezę, nurodo, kad, dėl vietinių erdvės kreivumo nevienodumų, šviesos spinduliai, išėję iš vieno taško, negali vėl tiksliai susirinkt viename taške ir sudaryti „praeities atspindį". Be to, jie gali būti visiškai absorbuoti, pirm negu bus apkeliavę visą erdvę. Bendrai imant, Einsteino visatos hipotezė astronomijos davinių šviesoje atrodo kiek neaiški. —

* * *

Leideno observatorijos direktorius, Prof. W. De Sitter'is (7) pasiūlė kiek kitokią visatos schemą, kuri relativybės teorijos atžvilgiu yra daug konsekventingesnė, negu Einsteino hipotezė, bet dar labiau nutolsta nuo mums priprastųjų klasikiškų pažiūrų. Tačiau, atsižvelgiant į realų visatos vaizdą, pasirodo, kad De Sitterio hipotezė, nežiūrint visų jos savotiškumų, yra mažiau paradoksališka, negu Einšteino hipotezė. Maža to, ji lengvai išaiškina kai kuriuos, ki aip nesuprantamus, gamtos reiškinius.

Skirtumas tarp abiejų hipotezių, Einsteino ir De Sitterio, — yra tas, kad Einsteinas tam tikrose ribose dar paliko klasikišką (Newtono) absolutinio laiko sąvoką. Nors bendroji relativybės teorija sako, kad laiko eiga nėra visur vienoda, bet kad ji pareina nuo materijos suskirstymo erdvėje, — tačiau Einsteinas prileidžia, kad laiko eigos nelygybės tarytum išnyksta arba išsilygina, imant visą erdvę ir visą laiką. Visai kas kita yra De Sitterio hipotezėj: pagal ją, vadinamasai „kreivumas" paliečia ne vien tik erdvę, bet erdvę ir laiką drauge.

Norėdami matyti savo vaizduotėje De Sitterio visatą, turime ne tik taikyti nevienodą erdvės mątą įvairiuose atstumuose (kaip mes darėme nagrinėdami Einsteino visatą), bet taip pat turime prileisti, kad laiko eiga įvairiose astronomijos sistemose pareina nuo tų sistemų padėties erdvėje stebėtojo atžvilgiu.

De Sitterio visatoje turėtų atrodyti, kad tolimuose dangaus kūnuose visi procesai vyksta lėčiau, negu pas mus. Šitoks reiškinys yra relatyvus, o ne absolutus. Jeigu tolimame dangaus kūne atsirastų koks nors stebėtojas, tai pas save jis pats nepastebėtų jokio procesų lėtumo, o, atvirkščiai, viskas, kas vyksta Saulės Sistemoj, jam atrodytų nenormaliai lėta.

Šitas relativus lėtėjimas, arba laiko nuslopinimas, tarp įvairių gamtos procesų paliečia taip pat elektronų judėjimus atomuose ir šviesos bangavimus. Todėl tolimųjų dangaus kūnų šviesa turėtų atrodyti rausvesnė, negu ji „tikrumoje" yra. Iš dar didesnių atstumų ar tik ne visa žvaigždžių šviesa turi ateiti pas mus nematomųjų infraraudonų spindulių pavidalu.

Toks nuslopinimo reiškinys vis darosi didesnis, esant didesniam tolumui. kol atstume, lygiame $\frac{1}{2}\pi$ R, t. y. pusiaukely tarp mūsų ir priešingo

Nuslopinimas šviesos

mums sferiškos erdvės taško, viskas sustingsta mums bestebint. Tenai laikas mūsų atžvilgiu visiškai sustoja: jokių judėjimų, jokių procesų mes tenai negalime įstebėti. Iš anapus tų ribų nei vienas šviesos spindulys neateina pas mus, ir kas tenai toliau randasi, mes niekados negalėsime pamatyti. Šita vaizduojamoji sfera, kurios radijus yra $\frac{1}{2}\pi R$, ir kurios vidury mes esame, vadinama **v i s a t o s h o r i z o n t u**. Suprantama, kad visatos horizontas yra relativus, grynai subjektivus reiškinys. Stebėtojui, esančiam kokiame nors tolimame dangaus kūne, mes patys galėtume atrodyti prie visatos horizonto.

Matematiniai tyrinėjai rodo, kad visi kūnai De Sitterio visatoj turi ju dėti taip, lyg tarytum tarp jų veiktų atstumianti jėga, kuri, esant mažiems greitumams, yra tiesioginai proporcinga atstumui. Šita jėga kai kuria prasme kompensuoja (atsveria) visuotinos traukos reikšmę visatoje.

Visi šitie reiškiniai turi patvirtinimo astronominiuose stebėjimuose. Matuojant tolimų dangaus kūnų radialinius greitumus D o p p l e r'io efekto pagelba pasirodė, kad visi tie kūnai dažniausiai skrenda erdvėje t o l y n nuo mūsų. Šita tendencija (palinkimas) pasireiškia vis stipriau, imant vis tolimesnius objektus. Tarp artimesnių žvaigždžių ji yra vos pastebima: reikia surinkti daugybė stebėjimų ir paimti iš jų aritmetinį vidurį, kad pamatytume teigiamųjų (t. y. n u o m ū s ų tolyn) greitumų vyravimą. Tačiau spiraliniai ūkai, kurių tolumai puprastai siekia milionus parsekų, turi beveik vienus teigiamus radialinius greitumus. Be to, tie greitumai yra nepaprastai dideli, siekdami dažnai kelis šimtus kilometrų per sekundą.

Iš pradžios L o w e l l'io observatorijoj (Flagstaffe, Arizonoje) astronomui Dr. S l i p h e r'ui (8) pavyko išmatuoti tik kai kurių ryškesnių spiralinių ūkų greitumus. Šitas darbas toliau dirbamas įvairiose vietose, ir dabar jau einama prie silpnesniųjų objektų. Bet čia radialiniai greitumai pasirodo stačiai milžiniški. Taip, antai, pereitais metais H u m a s o n'as ir P e a s e (9) paskelbė šiuos matavimus, gautus Mount Wilsono observatorijoj:

Ūko pavadinimas	Radialinis greitumas
NGC 4853	+ 7300 klm./sek.
NGC 4860	+ 7880 „
NGC 4865	+ 4700 „
NGC 7619	+ 3800 „

Įžymus rusų astronomas A. B i e l o p o l s k i s (Belopolsky) (10), besiremdamas K a p t e y n'o, C a m p b e l l'io ir H u b b l e'o darbais, padarė šiokią santrauką (žiūr. 74 pusl. lentelę).

Pats Bielopolskis, tartum ignoruodamas bendrąją relativybės teoriją siūlo naują hipotezę, pagal kurią šviesos kvanta mažėjanti einant didyn atstumui. Tačiau visi šitie stebėjimų daviniai gauna net dvigubą išaiškinimą De Sitterio visatoje. Visų pirma, šitie žvaigždžių ir ūkų judėjimai į visas puses tolyn nuo mūsų gali įvykti dalimi dėl išsklaidančios jėgos, apie ku-

Objektų rūšys		Vidutinis tolumas (parsekais)	Vidutinis radialinis greitumas (kilometrais per sekundą)
žvaigždės	tipo F—G—K	50	+ 0.1
	„ A—M	100	+ 1.4
	„ B	200	+ 5
Ekstragalaktiniai ūkai		0.4×10^6	+ 250
		1.0×10^6	+ 520
		1.9×10^6	+ 850
		7×10^6	+ 3.910

rią jau buvo minėta. Kita didesnė reiškinio dalis yra gryna iliuzija. Dideliuose atstumuose laikas yra kitoks, negu pas mus: jis yra lėtesnis; todėl spektro linijos, būdamos surištos su tam tikrais elektromagnetinių švytavimų dažnumais, pasislenka į raudoną spektro pusę. Šitas pasislinkimas būna klaidingai aiškinamas, kaipo teigiamo radialinio greitumo išdava. Matematinio tyrinėjimo keliu L. Silberstein'as išvedė apytikrę formulę

$$v^2 = v_0^2 + \frac{c^2}{R^2}\left(r^2 - r_0^2\right),$$

kur v yra pilnas žvaigždės greitumas, r — žvaigždės atstumas nuo mūsų, v_0 ir r_0 — žvaigždės greitumas ir atstumas, kuomet ji labiausiai prisiartina prie Saulės, c — šviesos greitumas, R — visatos kreivumo radijus.

Šitos formulės pagelba, statistiškai nagrinėdamas Cefejides (tam tikros rūšies kintamąsias žvaigždes), Silberstein'as (11) ir nustato visatos dydį. Jo suskaičiavimais, visatos kreivumo radijus yra $R = 1.96 \times 10^6$ parsekų. Šitas skaičius gali būti tikrumoje per mažas, nes Silberstein'o nagrinėtos žvaigždės pridera Galaktinei Sistemai, kurioje visatos kreivumas turi būti kiek didesnis, negu šiaip vidutiniškai paimtas.

Nė kiek nemažesnė De Sitterio hipotezės reikšmė yra dangaus mechanikoj Newtono traukos dėsniais pavyko išaiškinti ir suskaičiuoti planetų, o taip pat dvilypių žvaigždžių judėjimas. Tačiau didelės žvaigždžių sistemos pasiliko nesuprantamos. Visai neaišku, kodėl, antai, daugelis ekstragalaktinių ūkų turi spiralės formą? Arba, kodėl tos milžiniškos žvaigždžių sistemos turi šiokius, o ne kitokius dydžius? De Sitterio visatoje, be visuotinos traukos, veikia dar priešinga, išsklaidanti jėga, kuri pasireiškia tik dideliuose atstumuose. Tokios jėgos buvimas visatoje leidžia lengvai suprasti eilę procesų, vykstančių žvaigždžių sistemose.

Kadangi De Sitterio visatos hipotezė įstengia įsigalioti astronomijoj, tai būtų verta paminėti keletą ryškesnių tokios visatos savybių.

De Sitterio visata yra pabaigiama, lygiai taip pat kaip Einsteino visata; bet ji negali buti apkeliauta „aplinkui". Jei pasinaudotumėm mūsų anksčiau išsvajotąja mašina ir išsiųstume su ja atatinkamą ekspediciją „visatai apkeliauti", tai tos kelionės padariniai būtų visai menki. Tokia ekspedicija išskris erdvėn iš pradžių labai greit, bet vėliau tas greitumas, mums

stebint, pradės eiti mažyn. Ekspedicijos dalyviai galės sąžiningai reguluoti mašinos greitumą ir išsiuntinėti mums lygiais laiko tarpais sutartus signalus. Tačiau tų signalų gavimo laiko tarpai vis eis didyn, ekspedicijai artėjant prie visatos horizonto. Tenai ekspedicija tiktai šliauš pirmyn, nors jos dalyviams, jei jie stebės artimus sutiktus pakelėj dangaus kūnus, pasirodys, kad jie keliauja tuo pačiu greitumu, kaip ir pirmiau. Žemės gyventojai niekados nesulauks, kad tokia ekspedicija pasiektų visatos horizonto. Lygiai taip pat ekspedicijos dalyviai niekada neatsikratys nuo Žemės vaizdo užpakaly jų, kad ir kažin kaip jie varytų priekyn savo mašiną.

De Sitterio visatoj mes negalėtume pamatyti „regimojo kūnų didėjimo dideliuose atstumuose", kaip tai buvo Einsteino visatoje, nes visatos horizontas aklinai atskiria nuo mūsų tą sferiškos erdvės dalį, kurioj toks „regimojo didėjimo" reiškinys turėtų pasirodyti.

Nuo dangaus kūnų, esančiu prie pat visatos horizonto, šviesa gali eiti iki mūsų, arba nuo mūsų iki tenai, ištisus milionų milionus metų ir dar ilgiau, nors tų dangaus kūnų atstumas nuo mūsų neprašoka kokių kelių milionų parsekų. Dėl to nereikia manyti, kad šviesos greitumas nėra visur tas pats. Yra kaip tik atvirkščiai. Nors mums galėtų atrodyti, kad arti visatos horizonto šviesos bangos beveik stovi vietoj ir vos tik pasijudina, tačiau, jei tenai būtų bet kuris stebėtojas, kuris ištirtų tas bangas *ten pat vietoj*, tai jis surastų tą patį šviesos greitumą, kaip ir mes, būtent, 299820 kilometrų per sekundą.

Tas nepereinamas ir nepasiekiamas visatos horizontas skiria visą sferišką erdvę į dvi dali. Kyla klausimas, kas gali būti anapus visatos horizonto? Kokie pasauliai randasi kitame erdvės šone?

Šitą klausimą nagrinėja *Eddington*'as (12) ir prieina išvadą, kad, įtikimiausia, abudu visatos šonu yra visiškai panašūs į vienas kitą. Vadinasi, jeigu mūsų vaizduojamai ekspedicijai pasisektų, *mums bematant*, peržengti *mūsų* visatos horizontą, tai ekspedicijos dalyviai pamatytų prieš save $\frac{1}{2} \pi R$ atstume tokią pat Saulę ir tokią pat Žemę, kaip ir tą, iš kur jie buvo iškeliavę O Žemės gyventojai turėtų pastebėti tokią pat ekspediciją atkeliaujant iš priešingo dangaus šono, nes „tuo laiku", kada mūsų ekspedicija leidosi į kelionę, mūsų dvyniai — „erdvės antipodai"—kitame visatos šone pasiuntė savo lygiai tokią pat ekspediciją

Iš to išeina, lyg kad mes egzistuojame vienu kartu dviejose vietose, kelių milionų parsekų atstume nuo vieną kitos. Tačiau Eddington'as pastebi, kad kiekviena abiejų dviejų visatos pusių yra tas pats objektas. „Aš pats" ir mano „dvinys" esava tikrumoje vienas ir tas pats asmuo Visata esanti vienalypė, o tariamąs susidvainijimas yra tik netobulo matematiško formulavimo padarinys. Tačiau kitaip vaizduoti De Sitterio visatą mes dar nemokame, ir visatos vaizdas išeina mums dvigubas.

Paskutinė mūsų svajonė (apie visatos horizonto peržengimą) vaizdavo tikrumoje ne ką kita, kaip visatos „apkeliavimą". Šita svajonė, kaip jau buvo pastebėta, yra esmėje klaidinga, kas rodo, kad De Sitterio visata negali būti apkeliauta.

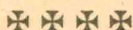
Dar viena nuostabi De Sitterio visatos savybė. Vaizduodami klasikinę Euklido-Newtono visatą, arba net relativinę Einsteino visatą, esame įsi-

tikinę, jog nors kad ir kažin koks įvykis atsitiktų gamtoj ateity, visvien mes galėtume jį stebėti, jeigu tik pavyktų mums pakankamai ilgai gyventi ir jeigu leistų techniškos stebėjimo priemonės. De Sitterio visatoje toks įsitikinimas netenka pagrindo. Galima tai paaiškinti pavyzdžiu. Tegu bet kuris dangaus kūnas yra dabar stebimas arti visatos horizonto ir tegu jis skrenda tolyn nuo mūsų. Žiūrint akimis observatoriaus, esančio tame dangaus kūne, tas dangaus kūnas visą nedidelį atstumą, likusį iki mūsų visatos horizonto, pralėks per visai trumpą laiko tarpą — gal kokią valandą. Tačiau mums to dangaus kūno greitumas atrodys labai lėtas, o ta viena valanda mums truks visą amžinybę. Kas bus vėliau, mes to niekados nepamatysime. Aišku, kad tas dangaus kūnas skris toliau ir turės pergyventi begalinę įvykių eilę. Bet tie įvykiai išeina iš mūsų amžinybės ribų. De Sitterio visatoj gali būti įvykių ar šiaip reiškinių, kurie jungiasi su visais kitais visatos reiškiniais priežastingumo ryšiais, bet kurie tarytum randasi anapus erdvės ir laiko, stebint vienos atskiros sistemos atžvilgiu. Tik viena apribota De Sitterio visatos dalis gali būti tiesioginai observuojama. Apie likusią visatos dalį galima tik spręsti netiesioginių išvedžiojimų pagalba.

Kiekvienas gamtos dėsnis yra apytikris. Juo labiau apytikrės yra hipotezės, liečiančios bendras visatos savybes. Apie De Sitterio visatos schemą tenka sakyti, kad ji gali būti arti tikrenybės ir todėl verta jąja susidomėti ir pagrindingiau ją studijuoti.

LITERATURA.

1. Frederick H. Seares, Distribution of Stars and Nebulae. International Critical Tables. Vol. I, 385—388, 1926.
2. William D. MacMillan, Some Mathematical Aspects of Cosmology. Science. Vol. LXII, Nos 1595—96 - 97, 1925.
3. Knut Lundmark, The Motions and the Distances of Spiral Nebulae. Monthly Notices. Vol. 85, 865, 1925.
4. Harlow Shapley and Adelaide Ames, On the Transparency of Intergalactic Space. Harvard Bulletin. No, 864, 1929.
5. Albert Einstein, Sitzungsberichte der Preussischen Akademie 1917, S. 142.
6. Edwin Hubble, Astrophysical Journal. Vol. 64, 321, 1926.
7. Willem De Sitter, Monthly Notices. Vol. 783, 1917.
8. Gustaf Strömberg, Analysis of Radial Velocities of Globular Clusters and Non-Galactic Nebulae. Astrophysical Journal. Vol. LXI, 353—362, 1925, kame paduoti Slipher'io matavimų daviniai.
9. Milton L. Humason and F. G. Pease, Publication of the Astronomical Society of the Pacific. No 242, 1929.
10. Aristarch Belopolsky, Die Fixsterne und Extra-galaktischen Nebel. Astronomische Nachrichten. Band 236, Sp 357-358, 1929.
11. Ludwik Silberstein, New Determination of the Curvature Radius of Space. Popular Astronomy. Vol. 38, No 2, 92, 1930.
12. Arthur Stanley Eddington, The Mathematical Theory of Relativity. Cambrigde University Press. Yra ir vokiškas vertimas: Relativitätstheorie in matematischer Behandlung. Berlin 1925. Čia 220—252 pusl. išdėstytos taip pat Einstein'o ir De Sitter'io teorijos.



Dvynių kilmės klausimas.

Prof. P. B. Š i v i c k i o paskaita,
skaityta studentų medikų „Gajos“ korporacijos susirinkime
Didžiojoj Universiteto Auditorijoj 1930 metų Kovo mėn. 9 d.

Dvynių kilmės klausimas yra vienas pagrindinių bendrosios biologijos klausimų. Vaisingas to klausimo išsprendimas yra artimai susijungęs su daugybe kitų biologijos problemų, k. a., su išaugimo regulacijos principu, su metabolizmo laipsniniu pasiskirstymu, su regeneracija, su neoplazmų susidarymu, su parasitizmu, su lyčių determinacija ir su daugybe kitų į šias panašių problemų. Šis klausimas yra įdomus ir kai kuriais praktikos atžvilgiais, kurie kyla iš įvairių sociologinių ir psichologinių problemų. Biologui toji dvynių problema, panašiai kaip ir kitos pagrindinės biologijos problemos, turi tik bendro pobūdžio reikšmės; tuo tarpu praktikos žmonėms ir medikams ji turi daugiau visuomeninio pobūdžio, būtent, išaiškinti įvairius nenormalumus, kurie atsiranda pačiuose žmonėse. O su dvyniais susijungusių nenormalumų yra daugiau, negu kai kas norėtų manyti. Juk ir pačių dvynių gimimas žmonėse nėra taip jau retas dalykas. Antai, statistikos daviniais, imant visas gimimus registruojančias šalis, gimsta: viena dvynukų pora iš 85 gimimų, vieni trynukai iš 7000 gimimų ir vieni ketvirukai iš 750000 gimimų. Čia paduodami tik tokių gimimų skaitmens, kur gimsta atskiri tobulai išaugę individai; o kiek jų miršta negimusių, kiek netobulai išaugusių, statistikos jokių žinių nesuteikia.

Iš visa betgi aišku, kad dvyniai žmonių tarpe nėra retenybė. Jų dar daugiau randasi įvairių kitų gyvūnų tarpe. Nors tai ir neretenybė, tačiau kiekvienas dvynių gimimas, ypačiai netobulai išaugusių dvynių gimimas, sukelia žmonėse daug susidomėjimo. Man yra žinomas atsitikimas, kur vienai netobulai išaugusių žmogystų porai į šią ašarų pakalnę atėjus, sužinoję apie tai jų giminės ir kaimynai, kūmai ir kūmutės pradėjo taip gausiai skubėti reikšti savo „užuojautą“ ir patiems ateiviams ir jų tėvams, jog tėvai turėjo šauktis policijos, kad sulaikytų neprašytų prietelių būrius ir leistų jiems nors atsikvėpti. Tokių atsitikimų, sekdami kasdienos spaudą, rasime nemaža.

Ne visi dvyniai yra vienokios kilmės ir nevisi tos pačios kilmės dvyniai savo išaugimu yra vienodi. Pirmiausia, reikia atskirti tikruosius, arba monozygotinius, dvynius nuo netikrųjų, arba dizygotinių, kitaip vadinamųjų fraternalių dvynių, o paskui tikruosius dvynius galėsime suskirstyt į tobulai išaugusius ir į tokius, kurie dėl vienos ar kitos priežasties tobulai išaugti negali ir gimsta arba gimę miršta kaip vadinami išgamos, arba monstrai.

Kad atskirtume tikruosius dvynius nuo netikrųjų, turime atsiminti visiems mums, ir medikams ir biologams, gerai žinomus faktus, jog visi aukštesnieji gyvūnai ir pats žmogus gimsta iš apvaisinto kiaušinio, arba zygoto, jog genetiškai ir pats kiaušinis, ir jį apvaisinantis spermatozojas yra lygios vertės, jog beveik visuose žinduoliuose zygotas, arba, kaip jis priimta vadinti, kiaušinis, išsiperi į embriją, kuris iki gimimo išauga motinos įščiose ir jog daugely žinduolių vienu kartu gali prinokti daugiau kaip vienas kiaušinis, o kai kuriuose net daugiau kaip desėtkas kiaušinių ir, jog jei jie visi apsivaisina, tai iš jų gali išaugti mažiausia po viena tos pačios

rūšies gyvūnėlį. Tie visi faktai yra mums žinomi, o jei buvo nežinomi, tai turi buti žinomi, todėl aš čia apie juos ir nekalbėsiu; tat tik primenu, jog tai yra bendroji visų aukštesniųjų gyvūnų išaugimo eiga. Jei iš taip atsiradusių įščiose apvaisintų penkių kiaušinių išauga ir gimsta penki gyvūnėliai, ar iš dviejų—du, kaip tai atsitinka gerai mums žinomuose gyvuliuose, k. a., kiaulėse, šunyse, katėse, pelėse paprastai, ir kituose gyvuliuose, k. a., avyse, ožkose ir žmoguje retkarčiais, tai nežiūrint to, kad jie sykiu gimsta, jie yra panašūs į kitus brolius ir seseris, kurie gali gimti iš tų pačių tėvų po mėnesio, po kelių mėnesių ar net po kelerių metų. Tokie daugelio vaikų nariai kiekvienas išauga atskirai motinos įščiose, kiekvienas paprastai turi savo amniją, savo placentą ir gali būti ir vyriškos, ir moteriškos lyties. Kad daug mums gerai žinomų gyvūnų atveda vienu kartu po keletą vaikų, tai paprastas reiškinys. Tokie vieno gimimo nariai nėra tikri dvyniai, jie yra tik broliai, taigi, jie ir vadinami fraternaliais dvyniais, fraternaliais tryniais ir p., dėstis, kiek jų gimsta vienu kartu. Jų gimimas nesudaro atskiros biologinės problemos, nes tai paprastas brolių ir seserų gimimas, įvykstąs tik vienu laiku.

Kad tokių fraternalių dvynių gimsta ir žmonėms, tai buvo nuo senovės žinoma, ir buvo manoma, kad visi dvyniai tokios kilmės ir tėra. Bet žmonių dvynius giliau pastudijavus pasirodė, jog ne visi dvyniai yra vienodi. Vieni jų yra daug panašesni į vienas kitą, negu kiti. Tas jų panašumas pasireiškia įvairiais fiziškais ir psichiškais būdais. Daug dėmesio atkreipė ir palyginamai didesnis vienodos lyties dvynių skaičius, tai yra, kuomet abu dvyniai yra broliai ar seserys. Teorija, kad žmonėms gimsta fraternalių dvynių, visų yra priimta, bet ji neišaiškina nelygaus lyčių pasiskirstymo. Einant genetikos teorijomis, gyvūnų lytis išsprendžiama apsivaisinimo laiku ir yra lygaus galimumo gimti tiekai pat patinų, kiekai ir patelių; nors nevisuomet tas galimumas yra atsiekiamas, tačiau nukrypimas yra labai mažas. Tuo principu eidami ir vadovaudamiesi tikimybių teorija, galime laukti dvynių šiąja proporcija: 1 pora patinų (abu patinai), 2 pori po patiną ir patelę ir 1 pora patelių (abi patelės); tačiau praktikoje šios proporcijos negauname. J. B. N i c h o l s (1907), pasirankiojęs iš įvairių versmių žmonių dvynių gimimo žinias, rado, kad jie lytimis yra pasidaliję šiaip: 234497 poros dvynių yra vyriškos lyties; kur vienas vyriškos, o kitas moteriškos lyties—tokių porų yra 264098 ir moteriškos lyties 219312 porų. Taigi, santykis išeina beveik 1:1:1, arba vienlyčių porų apie du kartu tiek, kiek dvilyčių. Jei imsime tuos pačius skaitmenis ir lyčių išsisprendimo teorijos reikalavimu surasime skirtumą tarp pusės skaičiaus maišytų lyčių dvynių ir abiejų vienlyčių dvynių skaičių, tai rasime, kad 102448 poros vyriškos lyties ir 87263 poros moteriškos lyties dvynių neįeina į laukiamąjį skaičių. (264098 : 2 = 132049; 234497 — 132049 = 102448; 219312— — 132049 = 87263). Vienas tik kelias jų atsiradimui išaiškinti, tai prileidžiant, kad jie yra išaugę iš vieno kiaušinio, tai yra, kad jie yra monozygotiniai dvyniai. Ir taip susidaro tikrųjų, arba monozigotinių, dvynių hypotesis.

Paėmę šį hypotesį, kad pusė vienlyčių dvynių skaičiaus yra monozygotiniai, o kita pusė dizygotiniai, ir kad visi dvilyčiai dvyniai yra dizygotiniai, jį gerai pastudijavę, gausime labai daug įrodymų to hypotesio naudai.

Kad atskirtų tikruosius dvynius nuo netikrųjų, žmonėse yra vartojami du būdu; vienas jų — tai ištirti dvynių embrionines plėves, placentą ir motinos corpora lutea, o kitas — studijuojant vienlyčių dvynių panašumus ir juos palyginant su žinomų fraternalių dvynių ir brolių panašumais. Yra tokių biologų, kurie mano, kad šiam klausimui tinkamai išspręsti būtinai reikia naudotis tik pirmuoju būdu (Reichle, 1929), o kiti mano, kad galima išspręsti ir antruoju būdu, ir juo reikia naudotis svarbiausia dėlto, kad pirmasis visuomet ir ne visiems prieinamas. H. W. Siemens (1927) per daug metų Müncheno klinikose betyrinėdamas skirtumus tarp tikrųjų ir netikrųjų dvynių, kaip ir daugelis kitų, kurie daugiau šį klausimą yra studijavę, priėjo prie išvados, kad nors embrioninės plėvės ir corpora lutea yra pageidaujami dvynių kilmei įrodyt, bet kadangi dėl praktiškų sunkenybių tatai ne visuomet yra įmanoma, eina klausimą išspręst aplinkiniais keliais. Jis sudarė eilę taisyklių, kurias, kaip matyt iš naujesniosios šios srities literatūros, daugumo dvynių tyrinėtojų yra priimamos, kaipo šiam reikalui tinkama priemonė. Visas savo taisykles Siemens remia panašumų skirtumu tarp tikrųjų ir netikrųjų dvynių. Kadangi šiuo klausimu daugiausia dirbama su žmonėmis, tai jo taisyklės žemesniųjų gyvūnų nemini, bet manoma, kad kai kuriais atvejais jas bus galima pritaikint ir ne žmonėms. Štai tos Siemens'o taisyklės:

A. Savybės, kurios beveik visuomet sutinka tikruose dvyniuose, bet retai tesutinka netikruose dvyniuose:

1. Plaukų spalva ir jų forma.
2. Akių spalva.
3. Odos spalva.
4. Kūno gyvaplaukių gausumas ir jų forma.

B. Savybės, kurios tikruose dvyniuose labai mažai teįvairuoja, o netikruose įvairuoja daug labiau:

5. Kūno šlakuotumas ir šlakų vieta.
6. Kraujo dėmės odoje (teleangiectasis, cutis marmorata, acrosphyxia).
7. Folikulariniai procesai (lichen pilaris, acne).
8. Liežuvis (lygus ar griovėtas), dantys.

C. Savybės, kurios abiejuose tikruose dvyniuose paprastai yra panašios, bet retai tėra panašios netikruose dvyniuose:

9. Veido forma (fizionomija).
10. Ausų forma.
11. Rankų ir nagų forma.
12. Bendroji kūno sudėtis.

Prie šių panašumų ir skirtumų galima pridėti daugelį ir kitų. Paprastai pridedama šitie:

13. Bendras gabumas (gabumas moksle, talentas, charakteris).
14. Sveikata ir įvairūs nenormalumai.
15. Įvairios savybės, kurias galima tirti specialiomis priemonėmis, k. a., pirštų antspaudos, kapilarų pasiskirstymas, akių refrakcija, kraujo grupių vienodumas ir t. t.

Siemens'o taisykles priima dauguma dvynių tyrinėtojų. Taku Komai (1928) ypačiai kreipia dėmesio į pirštų ir kojų atspaudų panašumą. Newman'as (1929) įvairiais žinomais būdais ištyręs keletą tikrųjų

dvynių porų, kurie išaugo skirtingose apystovose, prieina prie išvados, jog mokykla ir gyvenimo apystovos gali veikti dvynių intelektą ir padaryti jį skirtingą, tačiau jų temperamentas ir jautrumas palieka vienodas.

Prie to viso pridėję pačių žmonių patyrimus atskirti tos pačios poros dvynių vieną individą nuo kito, matysime, kad tokių dvynių iš vieno kiaušinio kilimo hypotesis atrodo patikimas. Tačiau tikresniems įrodymams turime ieškoti įrodymų vadinamuose žemesniuose gyvūnuose. Čia zoologai šiai problemai spręsti turi du keliu: tyrinėti polyembrioniją kituose gyvūnuose paprasto stebėjimo būdu ir padaryti dvynius ar į juos panašius individus eksperimento keliais. Vartojamu abu būdu.

Vienlyčių, vienu kartu gimstančių ar išsiperinčių gyvūnų įvairiose grupose yra žinoma nemaža. Italų entomologas S i l v e s t r i pirmasis gavo pastebėti, kad kai kurie parasitiniai vabzdžiai padeda tik vieną kiaušinį į kito vabzdžio larvą ir iš to kiaušinio išsiperi kartais net šimtas ar daugiau tos pačios rūšies vabzdžių, kaip ir tas, kuris tą kiaušinį padėjo; tačiau visi tie išsiperėję vabzdžiai yra ar patinai ar patelės, bet ne patinai ir patelės, taigi, visi vienlyčiai. P a t t e r s o n'as tą pat patvirtino tyrinėdamas *Paracopodosomopsis* vabzdelio polyembrioniją. N e w m a n 'as, P a t t e r s o n'as ir F e r n a n d e z'as įrodė, kad ne tik vabzdžiuose, bet ir kai kuriuose žinduoliuose polyembrionija yra normalus dalykas. Daugiausia šiuo klausimu studijuoti Pietinės Amerikos ir Meksikos armadilai, ypačiai *Dasypus novemcinctus. Dasypus hybridus ir Euphractus* (*Dasypus*) *villosus*. Pirmasis tų armadilų beveik visuomet atsiveda keturis vaikus ir visuomet tie vaikai yra vienlyčiai. Antrasis, paprastai, atsiveda daug daugiau, kartais net visą dvyliką ir visi jie vienos lyties. Euphractus atsiveda, paprastai, tik du vaiku ir tie du yra dažniausia ne vienos lyties. Fernandez'as (1915) praneša, kad iš dešimties jo tyrinėtų Euphractus dvynių, jis rado septynias poras ne vienlyčių ir dvi pori patelių ir vieną porą patinų. Tyrinėjimai parodė, kad pirmais dviem atvejais, tai yra Dasypus dvyniai yra tikrieji dvyniai, o trečiuoju, tai yra Euphratus dvyniai yra netikri. Iš jų visų pagrindingiausiai studijuotas *Dasypus novemcinctus*, kuris gyvena ne tik Pietinėj Amerikoje bei Meksikoje, bet ir Šiaurinės Amerikos pietinėje dalyje, ypačiai Texas valstybėje.

Armadilas yra tai omnivorinis (visaėdis) gyvūnėlis, kuris minta visu tuo, ką tik randa ėdamą. Jis gyvena lygumose, priešų užpultas kasasi į žemę, nes jis, be gerai išaugusio kiauto, kuris susidaro iš suaugusių žvynų, kitokių apsyginimo priemonių ir neturi. Žmonėms jis yra nežalingas, gal kiek net ir naudingas. Vietos gyventojai jo mėsą valgo, o iš kiauto daro gražius krepšelius, kuriuos pardavinėja turistams. Yra žmonių, kurie iš tų krepšelių dirbimo ir gyvena. Jie išgaudo ir iššudo labai daug armadilų. N e w m a n'as ir P a t t e r s o n'as, susitarę su tokiais krepšelių dirbėjais, galėjo pakankamai gauti vaikingų patelių įvairiuose jų priūdrojimo laipsniuose ir be didesnio jų žudimo, negu normaliai ten daroma; tat jie galėjo tinkamai ištirti jų embriologiją. Tuos savo tyrinėjimus N e w m a n'as aprašė keliuose savo veikaluose ir iš tų jo aprašymų, kaip ir jo paties pasakojimų seminaruose, imu žemiau dedamus faktus.

Visa armadilo ovogenesio ir ankstyboji embrijo susidarymo eiga beveik niekuo nesiskiria nuo tos pačios rūšies procesų kituose jiems gimi-

ninguose žinduoliuose. Pilnai išaugęs ovocitas turi 12 mikronų diametro, vadinasi, jis kiek mažesnis už katės, bet kiek didesnis už žmogaus ir rodentų (graužikų) ovocitus. Bendrai imant, nėra jokių ženklų, kuriais armadilo kiaušiniai skirtųsi nuo daugelio kitų žinduolių kiaušinių. Jis ovuliuoja panašiai, kaip ir kitų, yra apvaisinamas vieno spermatozojo, pradeda dalintis, savo laiku susidaro gastrula ir ektoderminis vesikulas. Kiek vėliau, po gastrulos stadijos ektoderminė plokštelė kiek prasiplečia ir vietoj vieno augimo punkto atsiranda pirmiausia du, o vėliau ir kitu du. Tat vienoje embrijo plokštelėje atsiranda keturi embrijai, kurie turi tą patį bendrą amniją ir kitas embrioninės plėves ir, jei nieko neatsitinka, kas jų augimą galėtų sutrukdyti, iš jų savo laiku gimsta keturi individai ir visi keturi patinai arba visos keturios patelės.

Bendroji embrioninė išaugimo eiga armadiluose yra beveik ta pati, kaip ir kituose žinduoliuose ir žmonėse. Taigi, tie patys biologijos principai, kurie veikia armadiluose, veikia ir kitur. Vadinasi, jaunas embrijas, tam tinkamoms apystovoms esant, gali pasidalint į dvi ar daugiau dalių ir kiekviena tų dalių gali atskirai išaugti ir sudaryti atskirus individus. Ir, jei priimti genetikų siūlomąją lyčių išsprendimo teoriją fertilizacijos laiku, bus lengva išaiškinti, kodėl visi tie sykiu gimę individai yra vienos lyties. Kadangi jie visi yra kilę iš vieno ovo ir vieno spermatozojo, jie turi tą pačią genetiškąją sudėtį ir, suprantama, kad, jei nepasitaiko per didelių kitoniškumų apystovose, tokie individai turi būti labai panašūs į vienas kitą. Jie juk yra vienas kito dalis.

Dabar kyla klausimas, kas atsitiktų, jei tokie, iš vieno kiaušinio kilę individai, dėl kokios nors priežasties beaugdami nepajėgtų nuo vienas kito atsiskirti. Aišku, kad tada turi išaugti du nevisai atsiskyrusiu individu. Ir tokių nevisai atsiskyrusių individų labai dažnai išauga. Juos vadinsime monstrais. Tokių monstrų randame beveik visose gyvūnų grupėse. Ir ko galime laukti — tokių monstrų santykiai su vieno kitu yra labai įvairūs. Yra tokių monstrų, kurie yra beveik tobulai išaugę individai, tik suaugę vienoje bet kurioje vietoje, dažniausiai nugaros srityje. Tokiu du suaugusiu individu net ir nevadina monstrais. Juos vadina Siamo dvyniais. Tokių dvynių pasitaiko ir aneliduose, ir žuvyse, ir amfibijose, ir reptilijose, ir žinduoliuose, ir pačiuose žmonėse. Man yra žinomos dvi tokių žmonių poros. Viena nesenai mirusių Blažek'o seserų pora, o kita vadinamųjų Yangc'o dvynių pora. Abi pori susidariusios iš normalaus intelektingumo žmonių; viena jų gal kiek aukščiau vidutiniško protingumo (Blažek) ir gyveno ar gyvena normaliu gyvenimu. Viena Blažek'o seserų buvo ištekėjusi, turėjo sūnų, kuris, rodos, ir dabar tebegyvena, o jos pačios mirė 1921 m., pragyvenusios apie 40 metų. Yangco dvyniai turi dabar apie dvidešimtį metų, pabaigė aukštesniąją mokyklą, ir nesenai skaičiau laikraščiuose, kad abu jiedu žmonas vedė.

Taigi, tokie ne visai pasidalinę dvyniai gali būti beveik normalūs individai, tačiau labai dažnai pasitaiko, kad jų išaugimas nėra taip tobulas. Labai dažnai, dėl vienos ar kitos priežasties, tokie broliai nepajėgia taip gerai atsiskirti, atsiskiria tik jų dalys, o kitos pasilieka suaugūsios. Tos atsiskyrusios dalys gali būti kūno pirmagalyje; tada individas turi dvi galvi o tik vieną bendrą liemenį ir pasturgalį; atsiskyrusios dalys gali būti pa-

sturgalyje, tada individas turi vieną galvą ir vieną liemenį, bet du pasturgaliu; o kartais gali atsiskirt ir vienas ir kitas galas, bet liemuo gali pasilikti suaugęs. Yra ir kitokių panašios rūšies galimumų. Tokių, dalimi atsiskyrusių, dvynių sutinkama dažnai. Visuose senesniuose muzėjuose, kaipo retenybių, randama įvairių gyvūnų su dviem galvom, su šešiomis kojomis, su dviem uodegom ir panašios rūšies monstrų. Naujesniuose muzėjuose tokių monstrų mažiau terodoma. Tačiau vienur-kitur ir čia patitaiko jų matyti. Antai, praėjusių Kalėdų Šventėse Karaliaučiaus Zoologijos Muzėjuje man teko matyti iškimštą gerai išaugusį veršį, kuris turi dvi galvi, vieną liemenį, keturias kojas, vieną uodegą, kurios pats galas dvišakas. Dvigalvių gyvūnų randama labai dažnai. Vieni tokių nenormalių gyvūnų gyvena, kiti negali išgyventi ir dvesia dar embrijais būdami ar kiek paūgėję.

Ne visi dvilypiai individai išauga lygūs. Pasitaiko ir taip, kad beaugant vienas jų dviejų pradeda greičiau augti ir pralenkia kitą. Tuomet tas antrasis tampa parasitu. Jis pradeda gyventi naudodamasis veiklesniojo brolio organų organizacija. Taigi, susidaro tikras parasito santykis Autositas išauga kartais į visai normalų individą, bet parasitas gali pasiekti tik įvairių išaugimo laipsnių. Atsitinka, kad iš tokio parasito išauga tik viena galva, ar kitas koks nors organas. Pasitaiko ir taip, kad jis pasilieka kokio nors guzo pavidalu. Tokius guzus, vadinamus teratomais, užtinkame įvairiose kūno vietose, bet dažniausiai tokiose srityse, kur autosito metabolizmas ir bendri jo kūno judesiai yra menkiausi, k. a., nugaros, ypačiai, dorsalinėje kryžiaus (sakro) srityje. Dažnai tokie guzai yra kiauri ir viduje priaugę plaukų, kurie rodo, kad visas parasitas išnyko, pasiliko tik dalis tos vietos, iš kurios būtų išaugusi gulva ir plaukai. Kartais net ir guzo gali nebūti, tik vėliau kur nevietoje išauga dantys ar plaukai, kurie išauga iš autosito sunaikintojo organizmo užsilikusios užuomazgos.

Kokios priežastys veikia dvyniams susidarant, ligi šiol yra tik teorijų remiamų bendraisiais eksperimentinės biologijos daviniais. Mes žinome, kad zygotas gali plyšt į dvi ar daugiau dalių, bet kodėl jis plyšta, priežasčių turime ieškoti eksperimentuodami su žemesniaisis gyvūnais.

Prieš kiek metų profesorius C. M. C h i l d'as paskelbė fiziologinės isolacijos teoriją. Tąja teorija, kiekvienas gerai organizuotas gyvis turi vieną fiziologiškai vadovaujančią vietą, kuri paprastai randasi gyvūno pirmagalyje. Nors visos gyvūno dalys gali atlikti joms privalomas funkcijas, tačiau viso gyvūno veiksmams ir jo bendrajam metabolizmui vadovauja toji vieta, kuri turi aukščiausį metabolizmo laipsnį. Jei dėl bet kurios priežasties fiziologiškai vadovaujanti vieta apsilpsta, o savo metabolizmo aukštumu su jąja susilygina ar net ją pralenkia kita vieta, tai ši ir paima vadovaujamo darbo dalį. Tada atsiranda dvi fiziologiškai vadovaujančios vietos, o jų tarpe ir tokia vieta, kurios dalis eina į vieną pusę, o kita dalis į kitą. Vadinas, vienas organizmas atsiskiria nuo kito ir nuo vienas kito isoluojasi fiziologiniu atžvilgiu. Jei naujai atsiradusios vietos su aukštesniu metabolizmu randasi organizmo pirmagalyje, tuomet embrijuje išauga jei ne du atskiru individu, tai bent dvi galvi. Drė. L. H. H y m a n įrodė, kad vištuko embrijuje, normaliam augimui einant, vienu laiko periodu gali vadovauti pirmagalys, o kitu vadovaujantį vaidmenį gali paimti pasturgalis. Tas vie-

nas faktas jau rodo, kad metabolizmo aukštumas gali pasikeisti, o su juo gali pasikeist ir visa embrijo augimo eigos pusiausvira.

Žinoma, dar neužtenka įrodyti, kad augančio individo pasidalinimas į du ar daugiau individų yra galimas fiziologine isolacija; reikia dar ieškoti tokio fakto aktualiai įvykstant. Jei vartosime kokias nors priemones, kuriomis būtų galima metabolizmą sumažinti, ir tuo duosime galimumo atsirasti aukštesniam metabolizmui naujoje vietoje ir, jei tokiu būdu gausime fiziologinę isolaciją ir vieno individo visišką ar tik daliną pasidalinimą, mes turėsim laikyti tą teoriją esant įrodytą. Be to, turime rasti tokių įrodymų ir pačioje gamtoje. N e w m a n'as prieš dvejetą dešimčių metų, tyrinėdamas Maxinkukee ežero pakraščiuose gyvenančius vėžlius, kurie deda kiaušinius į smiltis ir juos palieka smiltyse nuo saulės išsiperėti, pastebėjo, kad jei saulė gerai sviečia ir oras yra šiltas, tai nenormalių vėžliukų išsiperi labai maža. Tuomet jie visi išsiperi labai greitai ir normaliai. O jei padėjus kiaušinius oras atšala, tai jie perisi ilgai ir jų labai daug išsiperi nenormalių monstrų. Tą patį jis patikrino eksperimentais su jūrių žvaigždžių, *Patiria miniata* kiaušiniais. Laboratorijos apystovose, blogai oksigenuotame vandeny, daug kiaušinių išsiperi nenormaliomis larvomis. W e l c h'as (1921), ištyręs 500 *Tubifex tubifex* kiaušinių kokūnų, rado 20% visų kokūnuose esančių embrijų su dviem galvom ar su dviem uodegom. Jei atsiminsime vargingas gyvenimo apystovas ankštame kokūne, kuriame randasi po keletą embrijų, tai neturėsime jokių sunkenybių šiąja teorija išaiškint dvigalvių ir dviuodegių embrijų atsiradimą, nes eksperimentais yra įrodyta, kad fiziologinės isolacijos darbui tokios apystovos yra labai patogios. Mano paties eksperimentai su regeneruojančiomis planarijomis šiltame Manilos ore davė palygynamai daug dvilypių individų. Kartais tokie individai turi dvi galvi, o vieną liemenį ir vieną uodegą, kartais dvi uodegi ir vieną galvą, o kartais dvi galvi ir dvi uodegi. Fiziologinės isolacijos akstinas čia buvo šiluma. Bet fiziologinei isolacijai įvykdinti nereikia specifinių priemonių; visi apystovų pasikeitimai, kurie pakeičia metabolizmo eigą, gali įvykdyti ir fiziologinę isolaciją. Antai, jei jaunai augančiai eglei ar daugumui kitų medžių nukirsti pačią viršūnę, tai arčiausiai prie viršūnės esančios šakutės pradės stoti jos vietoj. Viena ar daugiau tų šakučių, užuot augusios į šalis, kaip jos paprastai auga, pradeda augt į viršų ir, vietoje vienos viršūnės, atsiranda kelios, kurios gali išaugt į atskirus medžius su bendru kamienu. Yra tai vienas dažnai sutinkamas fiziologinės isolacijos reiškinys, kuris matomas ne tik padirbtose apystovose, k. a., pakeliais, parkuose ir k., bet ir pačioje gamtoje. Visi toki keliomis viršūnėmis išaugę medžiai yra panašūs, jei ne į dvynius, tai bent į monstrus, kurios randame gyvūnuose.

Be Childo fiziologinės isolacijos teorijos, dvynių, ypačiai monstrų kilmei aiškinti yra ir kitų teorijų. Svarbiausia jų ta, kuri sako, kad monstrai atsiranda dviem ar daugiau atskirai išaugusiems individams suaugant į krūvą. Teoriškai yra galima, kad du individu, arti vienas kito būdamu, ir tinkamoms apystovoms susidarius, gali suaugt į vieną ir išaugt į monstrą. Tačiau tokiai teorijai patikrinti neturime nei eksperimentinių, nei paprasto tėmijimo davinių. O Childo teorijai patikrinti turime gausiai ir vienos ir kitos rūšies davinių.

Grįštant prie armadilų, reikia atsiminti, kad vienoje jų rūšyje gimsta tik netikrieji dvyniai, o kitoje rūšyje tik tikrieji. Kodėl vienoje rūšyje dėl

fiziologinės isolacijos embrijas skaldosi, o kitoje nesiskaldo? Priežastis veikiausia, bus dviejų gyvūnėlių ūdrojimo laiko nevienodas ilgumas. *Dasypus novemcinctu*, embrijai išbūna yščiose daugiau kaip keturis mėnesius, o beveik tokio pat didumo *Euphractus villosus* embrijai — tik du mėnesiu. Įrodyta, kad tuojau po gastrulacijos, tai yra tuo laiku, kuomet dvyniai atsiskiria, embrijo augimas žymiai susilpnėja pirmajame, o nieko panašaus nepastebėta antrajame. Metabolizmo susilpnėjimas, matyt, sukelia fiziologinę isolaciją, kuri vieną embriją atskiria nuo kito. *Euphractus* kiaušiniuose nieko panašaus neatsitinka. To paties galime tikėtis ir paukščiuose, kurių kiaušiniai pradeda perėtis paukščio viduje, dažnai išsiperi iki gastrulos stadijos, o padėti, dėl temperaturos žemumo, paliauja augti. Ir iš tiesų, paukščiuose išsiperint nenormalumų pasitaiko palyginamai daug. Kokios priežastys veikia sukeldamos fiziologinę isolaciją žmonėse pasakyti dar negalime, nes nežinome. Tas dalykas geriausiai prieinamas studijuoti medicinos žmonėms. Aš čia tik viena galiu pasakyti, kad tos nežinomosios priežastys nedaug kuo tesiskirs nuo tų, kurias randame ki tuose gyvūnuose.

Visa, kas aukščiau pasakyta paėmę dėmesin, matome, kad dvynių randame beveik visose gyvūnų grupėse, kad tie mūsų randamieji dvyniai gali būti dvejopi: dizygotiniai, arba fraternaliai, tai yra, tokie, kurie yra išaugę iš atskirų kiaušinių, ir monozygotiniai, arba tokie, kurie išauga iš vieno kiaušinio Pirmuosius vadiname netikraisiais dvyniais, o antruosius tikraisiais. Tikrieji dvyniai visuomet yra vienos lyties ir kaip fiziniu, taip ir psichiniu atžvilgiais labiau yra panašūs į vienas kitą, negu kiti tų pačių tėvų vaikai. Jei tokie dvyniai savo embriniame gyvenime pajėgia visai nuo vienas kito atsiskirti, jie išauga į įvairios rūšies monstrus, arba į nevisai atsiskyrusius dvynius. Monstrų santykis su vieno kitu gali būti labai ne vienodas. Vieni jų gali būti panašūs į Siamo dvynius, o kiti daugiau panašūs į guzus, negu į atskirus individus. Dvynių kilmei isaiškinti geriausiai tinka C h i l d'o fiziologinės isolacijos teorija, tai yra, kad dvyniai atsiranda dėl fiziologinio susilpnėjimo vienos augimui vadovaujančios vietos ir susidarius dviem ar daugiau augimui vadovaujančių vietų.

L i t e r a t ū r a.

A h f e l d, F., 1882. Missbildungen des Menschen. Leipzig.
C h i l d, C. M., 1915. Senescence and rejuve escence. Chicago.
H y m a n, L. H., 1921. The metabolic gradients of vertebrate embryos. I. Teleost embryos. Biological Bulletin. Vol. 40.
K o m a i, T. 1928. Criteria for distinguishing identical twins. The Quarterly Review of Biology. Vol. 2.
L u s h, J. L., 1929. Twins in Jersey cattle (aparently identical). The Journal of Heredity. Vol. 20.
N e w m a n, H H., 1917. The Biology of twins (mammals . Chicago.
N e w m a n, H H., 1923. The physiologi of twinning. Chicago.
N e w m a n, H. H., 1929. Mental traits of indentical twins reared apart. The Journal of Heredity Vol. 20.
P a t t e r s o n, J T, 1927. Polyembryony in animals The Quar. Rev. of Biol. Vol 3.
R e i c h l e, H. S 1929. The diagnosis of the type of twinning. Biol. Bull. Vol. 56.
S i e m e n s, H. W. 1924, Die Zwillingspathologie. Ihre Bedeutung, ihre Methodik, ihre bisheutigen Ergebnisse. Berlin.
S i e m e n s, H. W., 1927. The diagnosis of identical twins. The J. of Her. Vol. 18.
W e l c h. P. S., 1921. Bifurcation in the embryos of Tubifex. Biological Bulletin. Vol. 41.

Augalas ir gyvulys chemijos šviesoj.

Dr. Pr. Jucaitis,
Dotnuva, Žemės Ūkio Akademija.

Išėjus už — botanikos ir zoologijos — siauros specialybės ribų, įdomu palyginti augalo ir gyvulio cheminius sugebėjimus. Tai padaryt juk yra ir pamato, nes daugelis gyvybės reiškinių galima išsiaiškinti cheminiais ar fiziniais vyksmais, pav., kad ir apetito nustojimą nervams stipriai susijaudinus. Žinoma, chemija neišaiškina visos gyvybės, ir gyvulio negalima pavadinti „komplikuota mašina". Betgi, įsižiūrėję į gamtą, galime pasakyti, kad cheminiai vyksmai vaidina gyvybėje labai žymų vaidmenį, ir kad tie cheminiai siūlai jungia įvairias ,gamtos karalijas", pav., augalus ir gyvulius.

Visą gamtą jungia visų pirma apykaita (cirkulacija) vandens, grynanglio, azoto ir neorganinių elementų,—o tai vis svarbūs fiziniai-cheminiai procesai.

Lietaus vanduo, anglirūgštės padedamas, ardo uolas ir parengia dirvą, pirmutinę sąlygą augalams plėtotis. Augalas šaknimis traukia tą vandenį ir, kol kas neišaiškintu būdu, stumia jį prie lapų, iš kur jis vėl pakliūva atmosferon. Su augaliniu maistu pakliūva vanduo ir gyvulio organizman, ir atlieka svarbų darbą, padėdamas veikti narvelių koloidams; jo perteklius per inkstus ir orą vėl pakliūva į dirvą ir atmosferą: vandens apykaitos ciklius tuomi užsibaigia.

Su vandeniu augalas įtraukia ir reikalingų neorganinių elementų tiek, kiek jų augalui reikalinga. O jau nuo Liebig'o laikų mes žinome, kad be kai kurių neorganinių ionų augalo gyvavimas neįmanomas. Jų vaidmuo kol kas neišaiškintas; bet tas faktas, kad jų randama daug lapuose, verčia manyti, kad tie ionai reikalingi „angliai asimiliuot". Ypačiai svarbus radioaktivusis kalis, kuris sudaro beveik pusę lapo pelenų. Magnis reikalingas chlorofilui, o kalis augalinėms plėvelėms sudaryti. Gyvulys neorganinių druskų gauna iš augalų, su pašaru. Betgi augale neorganinės druskos ligi lapų kritimo pasilieka, o gyvulys tų svarbių druskų dalį išskiria (su šlapumu ir kitaip), kurios tuo būdu vėl pakliūva dirvon.

Gamtoje dar didesnės svarbos turi grynanglio cirkulacija (apykaita). Nors anglirūkštės ore yra vos 0,03%, t. y., 10.000 litrų oro yra trys litrai CO_2, vis dėlto to mažo anglies dvideginio kiekio pakanka visiems augalams padengti jų grynanglio reikalavimus. Gyvuliai iškvėpuoja CO_2, ir tuo būdu vėl susidaro pusiausvira, ir apykaitos ratas užsibaigia.

Kokiu būdu augalai, padedami saulės šviesos ir dalyvaujant žaliajam lapų dažui, vad. chlorofilui, iš anglies dvideginio ir vandens gali pagaminti cukrų ir krakmolą, kol kas tikrai nežinoma. Manoma, kad iš CO_2 ir H_2O, išeinant molekulei deguonies (O_2), pasigamina formaldehidas, o jis kondensuojasi į cukrų, krakmolą ir celiuliozę. Galimas daiktas, kad lapuose vyksta ir azoto asimilavimas, tai yra nitratų ar amoniako pavertimas į baltimus ir kitas azotines medžiagas. Vienu žodžiu, anglies ir azoto turinčios „organinės medžiagos" atsiranda iš augalų; gyvulys negali asimiliuoti nei azoto nei anglies; jis gali naudotis tik augalo pagaminta medžiaga.

---

* Pagal prof. Tschirch'o paskaitą, išleistą serijoj „Biochemische Tagesfragen" von Prof. Dr. W. Küster. Stuttgart.

Taigi, augalas galima pavadinti diriguojančiu chemiku, originališku sintetiniu chemiku daug gabesniu už gyvulį-chemiką. Juk, chemiškai svarstant, grynanglio ir azoto asimilavimas tai nuostabus sintetinis chemijos veiksmas, į kurį panašaus gyvuliuose nėra. Nes augalai (pav. žirniai, padedami šaknų gumbelių, atsirandančių nuo tam tikrų bakterijų) gali asimiluoti net ir azotą, vieną tingiausiąjį elementą, ir iš jo gaminti bal imus.

Augalas yra ne tik geras chemikas-statytojas, sugebantis iš mažiausių CO_2 kiekių gaminti didelę anglinės medžiagos atsargą, bet jis taip pat duoda taupaus apsėjimo, taigi gero chemiko-šeimininko pavyzdį: prieš lapams nukrintant, jis išima iš lapų brangias azotines medžiagas ir suvaro jas į kamieną. Azoto turįs chlorofilas rudeniop suskyla ir azotingosios dalys ekonomiškai suvartojamos bei deponuojamos kitose augalo dalyse; žaliojo chlorofilo vietoje atsiranda azoto neturįs geltonos spalvos ksantokarotinas. Panašus taupumas ir numatymas pasireiškia augalui darant atsargą sėkloje, bulvėje, kamiene ir t. t.

O ką gi daro gyvulys? Apie taupumą nė nekalbėk! Brangi azotinė medžiaga vartojama ne tik kūnui atstatyti, bet jis jos nemažus kiekius pašalina išmatų pavidalu. Geras chemikas taip nesielgia..

Ir kitose srityse augalas pasirodo esąs gabesnis chemikas, kaip gyvulys. Gyvulys skaldo tik iš augalų gautą maistą; ir šiaip „gyvuliškų" produktų nėra didelio kiekio. O tuo tarpu vad. augalinių medžiagų ir junginių yra nesuskaitoma galybė: riebalai ir smalos, dažai ir glukozidai, alkaloidai ir terpenai ir t. t. Augalas sugeba iš atviros grandies anglivandenilių pagaminti ciklinius (uždaros grandies) junginius ir tuo pagaminti labai svarbius junginius, vad. branduolinius baltimus, t. y. nukleoproteidus. Grandžiai uždaryt augalas, tur būt, vartoja fermentus, kuriuos Tschirch'as hipotetiškai identifikavo su vitaminais.

Kuri gi priežastis, kad augalas yra gabesnis chemikas negu gyvulys? Ta priežastis — tai veikiausiai yra antagonizmas taip rūkštaus celės skystimo ir šarminės protoplasmos: tiedvi sritys sudaro „fazių ribą", o tose vietose, kur susieina dvi fazi, vyksta energingiausios cheminės reakcijos.

Gyvulio celėje tokio priešingumo nėsama. Fazių susidūrimo lauke esti elektromotorinių jėgų; čia veikia elektroendosmo, paviršiaus įtempimo ir kitokios jėgos, čia vyksta nuoiatinis irimas ir gimimas, nuolatinis ritmingas judėjimas, pusiausviros irimas ir pastangos tą pusiausvirą vėl atstatyti Žmogaus kepenys, rodos, jau labai gera laboratorija, bet ir jos turi šauktis pagalbon ištisą enzimų virtinę, kad įvykdytų, rodos, gana paprastas reakcijas, daugiausia skaldomojo pobūdžio. Tiesa, ir augalas gali skaldyti organines medžiagas, bet kurybinį darbą tikra prasme atlieka tik augalo celė. Ji dirba elegantiškai, švariai, be triukšmo ir be kaitinimo. Mažutėlė algė *Volvox* sugeba asimiluoti grynanglį ir azotą, gali gaminti cukrus, riebalus ir baltimus. Pamėgdžioti augalo darbą chemikui sintetikui būtų didžiausia garbė.

* *
*

Jau iš to, kas aukščiau pasakyta, aišku, kad gyvulys be augalo negali apsieiti, ir, apskritai, tarp jų dviejų esti stiprių chemiškų ryšių. Tai dar labiau paaiškėja įsigilinus į simbiozo ir konsorcionalizmo reiškinius. Antai,

ankštinių augalų šaknelėse apsigyvena bakterijos, kurios gali asimiluoti azotą; prie simbiozo veikiausia pridera ir mycorrhiza, t. y. grybelio simbiozas su spygliuočių medžių šaknimis. Šeimininkas ir jo simbiontas (draugės gyventojas) šiais atvejais esti fiziologinės pusiausviros būklėje. Pusiausvirai nukrypus į vieną pusę, gauname „parasitizmą"; tarp simbiozo ir parasitizmo yra daug perėjimo laipsnių, kuriuos žmonės dažniausia iš „utlitarizmo" vadina „ligomis". Ligos galima sakyt esant tada, jei augalas šeimininkas priverčiamas žūti, o atvirkščiu atveju tenka kalbėti apie konsorcionalizmą.

Jei susigyvena augalai su augalais ir gyvuliai su gyvuliais, tai šitoks reiškinys dar kaip ir neišeina iš šeimynos ribų; bet santykiai virsta kitokiais, jei susigyvena augalas su gyvuliu ir atvirkščiai. Kaipo simbiozo pavyzdį, paimkime gumbus, gyvulių pagaminamus augale, ir ypačiai cyripidžių gumbus. Augalas ir čia, kaip paprastai simbiotiniuose santykiuose, nesipriešina, o gal ir masina gyvulius, kad jie darytų gumbus. Gyvūnas įgelia, augalas daro gumbą. Vabzdys tik sukiršina, — ir tas sukiršinimas veikiausia yra hormoninio pobūdžio; augalas duoda statybos medžiagą, pastato gyvūnui butą. Gyvūnas šiaip jau laikosi pasingai ir, rodos, niekuo neatsilygina augalui šeimininkui. Iš visa ko reikia spręsti, kad augalas ir gyvulys sudarė vienetą, kaž kokį „fitozooną", pilno solidarumo pagrindais

Jog ir augale esti hormonų, galime laikyti beveik kaip tikra. Juk kitaip negalima būtų išsiaiškinti, kodėl tuo laiku, kai Sago palmė kur nors aukštai tarp lapų gamina būsimą vaisiaus užuomazgą, keletą metrų žemiau medžio parenchimoje ima tirpti krakmolas. Be to, pastaruoju laiku pavyko pagaminti iš augalų hormonus, panašius į gyvulinius: sekretiną iš salotų, panašų į insuliną hormoną iš mielių ir graminejų, ir kt.

Žinoma, simbiozas kartais pereina į parasitizmą: gyvūnas kartais suėda augalą, pav. kirmėlės kopūstus ir p.

Aukščiau aprašytasis solidarumas tarp gyvulio ir augalo pasirodo dar ryškesnis, kai simbiozuoja augalas su gyvuliu: tuomet įvyksta kartais dar artimesnių ryšių, susidaro stipresnis vienetas. Čia tenka kalbėt apie korreliaciją, nes vieno organizmo medžiagos apykaitos produktai tiesioginai veikia kitą organizmą. Galima beveik pasakyti, kad labai nedaug tėra tokių gyvulių, kurie galėtų apsieiti be simbiozo su bet kuriuo nors žemesniu augalu; nėra jokio gyvulio, kuris galėtų apsieiti be medžiagų, kurias tegali pagaminti tiktai augalas.

Pavyzdžiu gali būt ir žmogus, kurio žarnose yra ištisa bakterijų flora; mes gyvename simbiozu su *bacterium coli*. Mūsų žarnų mikroorganizmai tur būt vaidina svarbų vaidmenį mūsų maitinimo procese, o gal būt jie yra net ir „diriguojantieji chemikai". Bet ir bakterijų dar nepakanka; reikia vad. vitaminų. Ir šiuos gamina augalai. Antirachitinis vitaminas A randamas kai kuriuose riebaluose, aliejuose ir lapuose, antiberiberinis vitaminas B — kai kuriose sėklose, žolėse — vaisiuose, mielėse, ir t. t. Vitaminų nedaug tereikia, — jų mažas kiekis įgalina organizmą išnaudoti maisto produktus, kurie be vitaminų jokios vertės nebeturi. Vadinasi, vitaminai turi hormonų, t. y. sužadintojų būdą; vitaminai — tai augalų hormonai. Tai vis aktivatoriai, kurie sumobilizuoja chemines reakcijas; betgi šiąja proga hormonai (vitaminai) susivartoja, o enzimai ne. Vitaminus papildo maistas,

(jei nevirintas ir nekonservuotas); vitaminus ir gyvulys kartais sutaupo, pav., riebaluose, kiaušiniuose ir kt. Taigi, augalas iš tikrųjų yra diriguojantis chemikas, be jo produktų žmogus būtų bejėgis, būtų fabrika be direktoriaus.

Augalų celės, ypač bakterijos ir mielės, pasižymi savo energingu cheminiu veiklumu gal todėl, kad jos turi didelį paviršių, kaip ir koloidai. Bet vien šituo dar negalima paaiškinti simbiontų veiklos. Bakterijos ir mielės — tai juk augalai — gamina vitaminus. Jų sudėtis nežinoma, jie panėši į hormonus, kurių cheminė struktura, be cholino ir adrenalino, beveik dar nežinoma, kuriuos gamina vidujinės sekrecijos organai. Hormonai reguluoja medžiagos apykaitą. Hormonai ir vitaminai — tai aktivatoriai — sensibilizatoriai, aktivuoją enzimus ir pastovias chemines sistemas, išvedą iš pusiausviros ir paverčią į nepastovias -- vadinasi, tokias medžiagas, kurios sužadina cheminius vyksmus ar juos pakreipia į kitas vagas.

Vitaminai priklauso, veikiausia, prie ciklinės chemijos, t. y. junginių uždaros grandies, nes atviros grandies junginiai — riebalai, baltimai ir anglihidratai, — kurie pakliūna organizman maisto pavidalu, negali palaikyti gyvybės. Tik vitaminai, juos mobilizuodami, padaro juos maisto medžiagomis. Kita vertus, labai svarbiuose organuose ir šiaip kūno dalyse yra uždaros grandies junginių, pav., kraujo dažuose ir celės branduoliuose. Grandies uždarymas, matyt, yra labai aukštos rūšies cheminis efektas, kurį tegali atlikti vien augalas: prisiminkim tiktai begales dervų, dažų, terpenų, alkaloidų ir glukozidų. Pažymėtina, kad ir simbiontas gali gaminti ciklinius junginius, — pav., į mieles panašus simbiontas, randamas tachardijoje (*laccomyces symbioticus*), gamina antrachinono dažus.

Matėme, kad simbiontai taip pat rodo hormonų poveikį; tuo būdu simbiontai kai kuriuose žemesniuosiuose gyvuliuose atstoja išvidinės sekrecijos organus. Augaliniai simbiontai ir čia pasirodo esą stipresni chemikai, jie įgalina gyvulį įvykdyti komplikuotesnes chemines reakcijas, negu paprastas esterinimas, deginimas (oksidacija) ir kt.

Galime manyti, kad simbiontai gamina vitamininius hormonus, nes augaliniu maistu mintą paukščiai ir gyvuliai žarnose nedaug teturi bakterijų, kurios šiaip jau yra vitaminų gamintojos; jie vitaminų pakankamai gauna misdami augalais. Šią mintį bent iš dalies patvirtina mėginimai, ar gyvuliai medžiagos apykaitoje gali apsieiti be bakterijų. Aseptinės žarnos pasirodo esančios retenybė; simbiozis beveik taisyklė: kur jo ieškota, visur jis rastas. Tiesa, galutina jo reikšmė kol kes nėra aiški, betgi reikia manyti, kad ji turi santykių su fundamentine mitimo problema Tarp gyvulio ir jo simbionto tur būt yra tam tikra fiziologinė pusiausvira, o gal būt kai kada susidaro net, pasak Tschirch'o, naujo organizmo — „fitozoono" — sintezis.

Tarp simbiozo ir parasitizmo yra daug perėjimo laipsnių. Juk yra daug patogeninių bakterijų, kurios šeimininkui ne tik nepadeda, bet kenkia. Tuomet įvyksta fiziologinis pusiausviros netekimas, o tai, paprastai, vadinama liga, t. y. kraštutinoji parasitizmo rūšis.

Taigi, matome, kad chemijoje randami bendri ryšiai tarp gyvulio ir augalo. Gyvulys neturi didelių cheminių gabumų; šiam reikalui didesnį talentą turi augalas.

□□□□□□□□

Iš gamtininkų gyvenimo ir darbų.

Gustav Steinmann
1856 — 1929.

1929 m. Spaliu mėn. 7 d. Bonnoj mirė tenykščio Universiteto profesorius ir Geologijos-Paleontologijos Instituto direktorius Gustavas Steinmann'as. Gimęs 1856.IV.9 Braunšveige, jis studijavo savo gimtajame mieste, o 1874—77 m. Münchene; paskui tapo E. W. Bennecke's asistentu Strasburge. 1880 m. jis ten habilitavosi, o 1882-84 m. atliko studijų keliones po Patagoniją, Chilę, Boliviją ir Argentiną. 1885 m. buvo pakviestas ekstraordinaru į Jeną, 1886 m. — į Freiburgą ordinaru mineralogijai ir geologijai. Atsisakęs nuo pakvietimų į Tübingeną (1895), Vieną (1902), Hallę (1906), jis priėmė pakvietimą tik į Bonną (1906), kame ir dirbo iki 1926 m., kuomet, pasiekęs 70 m. amžių, iš profesuros darbo pasitraukė, nors dar buvo pilnas energijos ir stovėjo savo kūrybos aukštumoj. Bonnoj, kaip pirmiau ir Freiburge, jis buvo įkūręs pavyzdingą geologijos ir palentologijos institutą. Nuo profesoriavimo atsipalaidavęs, jis turėjo daugiau laiko negu pirma sudirbt mokslinę medžiagą, kurios buvo prisirinkęs savo kelionėse po Rusiją (1897), Boliviją (1903), Peruvą (1907), Skandinaviją (1910), Kanadą (1913), Ispaniją (1926). Dabar jis baigė savo darbus Apeninuose ir apie Pietinės Amerikos geologiją (Geologie von Peru 1928). Ir tik už keleto savaičių prieš mirtį buvo grįžęs iš naujų kelionių po Javą, Sumatrą, Japoniją.

Jam mirus, šių dienų geologijos ir paleontologijos mokslas neteko vieno įžymiausių savo atstovų, kuris iki paskutinio laiko vadovavo mokslininkų susirinkimuose ir buvo visų pripažintas, nors ir sukeldamas aštrių ginčų.

Kaipo mokytojas, Steinmannas buvo labai vaisingas savo ekskursijomis į Alpes bei kolokvijais. Jis buvo nepaprastai gabus ir kaip organizatorius; tai, be sakytųjų Freiburgo ir Bonnos geologijos ir palentologijos institutų, dar liudija „Rheinische Gesellschaft für wissenschaftliche Forschung", „Handbuch der regionalen Geologie", „Geologische Rundschau", kurios jis buvo redaktorius, ir „Geologische Vereiningung", kuriam jis pirmininkavo ir sekretoriavo visą laiką, kol buvo gyvas.

Kaip mokslininkas tyrinėtojas, Steinmannas ypačiai pasižymėjo pirmiausia savo nuostabiu visašališkumu ir platumu savo žvilgio, kuriuo jis apėmė visas geologijos ir kaimynių mokslų sritis. Tat jo gyvenimas buvo labai vaisingas darbais. Jis buvo pirmaeilis Pietinės Amerikos geologijos žinovas, jo darbai skynė naujus kelius ir Alpių, ypačiai Graubünden'o, strukturai pažinti, o paskutiniais dešimtmečiais jis buvo atsidėjęs ir Apeninams tyrinėt. Iš jo daugybės geologinių darbų ypačiai dar paminėtini apie ophiliotinių padermių santykius su gelminėmis jų nuogulomis, apie ledlaikio nuogulas Pietinėj Vokietijoj ir Alpėse, apie Freiburgo ir Bonnos apylinkių geologiją.

Be geologijos, jį daugiausia domino priešistorija ir lygynamoji paleontologija, kaipo pagrindas descendencijos teorijai, kurios problemas jis taip mėgo liesti ir spręsti. Kaipo descendencijos teorininkas, Steinmannas buvo įėjęs ir apačioj pasirašiusioje akiratin, pradėjus jam prieš 20 metų tais klausimais domėtis. Tat bent trumpai susipažinkime ir su šios srities nabašninko pažiūromis.

Bednraisiais descendencijos teorijos klausimais jis buvo lamarkistas ir šalininkas tiesiomis linijomis vykusios evolucijos ortogenetizmo prasme, kaip jį Vokietijoj buvo formulavęs E i m e r'is, o Amerikoj C o p e'as, tiktai be to vitalistinio principo, kurį N ä g e l'is buvo postulavęs kaip „tobulinimo principą", arba C o p e'as kaip „augimo jėgą". Taigi, Steinmannas buvo evolucionistas mechanistas. Jis tikėjo K a m m e r e r'io eksperimentus esant tikrus įrodymus už įgytą savybių pavaldumą, ir guodėsi, kad paleontologijos argumentais sustiprinta ortogenezė išves descendencijos teoriją iš jos nūdienio krizio. Štai jo nusistatymams būdingų minčių žiupsnelis iš jo paskaitos Vokietijos Gamtininkų ir Gydytojų Susirinkime Karlsruhe 1911.IX.27: „Descendencijos teorija šiendien regimai randasi atsidūrusi krizy, bet šis krizis tūlam, o taip pat ir man, atrodo krypstąs į pasveikimo pusę. Nes, kaip grynai gamtos mokslo teorijai, jai tenka pirmiausia išaiškint organinės evolucijos eigą bei mechanizmą, ir yra perspektivų, jog šitai pavyks pasigaunant ortogenezės, kadangi atrodo, jog patys sunkiausi jai daromųjų priekaištų yra betgi pašalinami. Priegtam nieku būdu neturima įtraukt į šią teoriją vitalistinių faktorių, kiek tenka atsižvelgt į šį pirmąjį pažinimo ciklių"[1].

Gyvijos genealoginių schemų klausimuose Steinmanno būta griežto polifiletisto, besiartinusio į modifikuotą tipų teoriją C u v i e r'o - B a e r'io mintimis. Net ir žmogaus kilmės klausimuose jo būta poligenisto, t. y. maniusio žmones kilus ne vienoj vietoj ir ne iš vienos poros, bet įvairiose vietose, kur tik būta „naturalių sąlygų žmogui kilti". Ši mintis čia pat dar taip motivuojama: „Taigi, žmonija pirmuosius ir svarbiausius savo kulturos pagrindus turi ne iš pavienės esybės viršijančio genialumo, bet pati gamta juos patiekė jai savo duosnumu, ir iš to mes pažįstame, kad ir patsai žmogus, ir žmogaus kultura susidarė ne atsitiktinai, bet yra naturalių sąlygų ir vyksmų būtina išdava"[2].

Ką Steinmannas konkrečiai išvedžioja iš kastinio žmogaus liekanų apie žmogaus kilmę, tatai yra per mažai kritiškai persijotos pažiūros, kokių skersai ir išilgai reikšdavo ypač praeitojo šimtmečio descendencijos teorijos popularintojai. Diluvijaus žmogus, jo manymu, turįs žemiau stovinčios rasės atspaudą, „kad ir rods nebetenka kalbėt apie jo tikrai bezdžionišką habitus'ą"[3]. Iš S c h w a l b é's sustatyto šimpanzės, Pitekantropo (Steinmannas jį laiko esant vidury tarp žmogbezdžionės ir žmogaus), neandertaliečio iš šių dienų žmogaus kaušo profilio kreivių lyginimo Steinmannas daro šiokį išvedimą: „Senesniojo arba vidurinio diluvijaus laiku būta vienų šalia kitų tokių esybių, kurios radosi ant kelio pavirsti žmonėmis, bet įvairiu evolucijos laipsniu. Ar iš jų visų buvo pasidarę ir žmonės šių dienų prasme, tatai kol kas dar turi likt neišspręsta; taip pat mes turime

[1] Die Abstammungslehre. Was sie bieten kann und was sie bietet. Leipzig 1911, 16. Descendencijos teorijos bendruosius klausimus Steinmannas, be šiojo, dar lietė savo raštuose: „Paläontologie und Abstammungslehre" (Prorektoratsrede, Freiburg 1899), „Die geologische Grundlagen der Abstammungslehre" (Leipzig 1908) ir „Die Eiszeit und der vorgeschichtliche Mensch" (Leipzig ³1924).

[2] Die Eiszeit und der vorgeschichtliche Mensch³ 86.

[3] „... wenn auch bei ihm von einem wirklich affenartigen Habitus nicht wohl mehr gesprochen werden kann".

teisės tvirtinti, kad šie priešžmogiai ar pusiaužmogiai yra kilę iš vienos žemesnės, sakysim, žmogaus ir bezdžionės pavidalo esybės. Nes žmonių giminės vieningos kilmės iki šiol negalima parodyt esant įtikimos nei iš šių radinių, nei iš bendrųjų motivų; iš analogijos su kitų gyvulių genčių susiformavimu, tokią žmonių giminės vieningą kilmę tenka pažymėt esant net kaip neįtikimą"[1].

Dar vienas Steinmanno nekritiškų teigimų pluoštas: „Turime prileisti, kad žmogus yra išėjęs iš bezdžioniškų (affenartigen; pabraukimas autoriaus) gyvulių, už ką, kaip žinoma, kalba taip pat ir visa žmogaus organizacija. Bezdžioniško pirmažmogio (Vormensch) pavirtimą žmogum mes galime labai gerai vaizdintis pakeitus jam savo gyvenimo būdą, kai jis keturrankio, (po medžius) lipinėjančio (gyvulio) judėjimą pakeitė dvikojo, stačiai vaikščiojančio judėjimu. Sugebėjimas vaikščioti stačiam, bendru visų manymu, yra neabejotinai buvusi pati pirmoji priežastis žmogui pasidaryti (für die Menschwerdung)[2].

Kas manyt apie šiokius Steinmanno protavimus, jo išreikštus 1903 m.?[3] Nagi, pirmiausia, tai, kad jie yra atsinešti iš to praeitojo šimtmečio descendencijos teorijos periodo, kuriam toną buvo davę Haeckel'is ir Darwin'as, ir kuris periodas vadinamas romantišku descendencijos teorijos periodu. O šiandien descendencijos teorija yra jau įžengusi į kritiškąjį savo periodą. Taigi, Steinmannas, nors ir žinojo kritikos keliamus priekaištus senobiniam descendencijos teorijos grindimui [4], betgi patsai dar bevelijo palikti jos romantikoj. Todėl jis šioj srity ir neturėjo visuotino pripažinimo, kaip tatai pabrėžia Jenos Universiteto prof. W. v. Seidlitz'as, rodos, vienas jo mokinių, savame Steinmanno nekrologe, iš kurio paimtos ir mano aukščiau duotosios Steinmanno svarbiausios gyvenimo ir darbo datos. Seidlitz'as čia, būtent, sako, kad lyginamosios paleontologijos, kaipo descendencijos teorijos pagrindo srity, jam „allgemeine Anerkennung versagt blieb". Kodėl? — „Galt er doch als ‚Romantiker' der Paläontologie" (nes į jį buvo žiūrima, kaip į paleontologijos ‚romantiką') — atsako Seidlitz'as. Kokius Steinmanno išvedžiojimus turėjo galvoj Seidlitz'as taip Steinmanną būdindamas, pasirašiusiam nėra žinoma, tačiau po tokiu būdinimu pasirašytų ir kiekvienas kitas kritiškos descendencijos teorijos šių dienų atstovas. Kaip šiųjų tarpe šiandien nesitenkinama senomis teorijomis ir stropiai ieškoma naujų kelių ir būdų žmogaus kilmei išvesti, tatai rodo toki šių dienų pirmaeilių gyvybės mokslo atstovų vardai: Bolk, Pocock, Vialleton († 1929.XII.18), Westenhöfer (anatomai), Naef (zoologas), Dacqué, Osborn, Sergi (paleontologai), Mollison (antropologas), Montandon (etnologas).

Plačiau su naujai keliamomis šios srities mintimis supažindint skaitytojus turėdamas palikti kitam kartui, šį kartą, savo žodžiams paremti, paimsiu tik dvejeto čia suminėtų mokslininkų po vieną kitą mintį.

Vienas įžymiausių šių dienų antropologų, Müncheno Un-to prof. Th Mollison'as, savo referatą-studiją apie kastinių žmogbezdžionių ir žmo-

---

[1] Ten pat 78; išretinimai paties autoriaus. [2] T. p. 79
[3] Žiūr. jo cituotų knygelių prakalbą pirmajam leidimui.
[4] Jo pat es formuluoti kalboj „Die Abstammungslehre" (žiūr. 90 pusl. 1 past) 4 pusl.
[5] Forschungen und Fortschritte VI. 1930, 29.

nių naujesniuosius radinius bei tyrinėjimus[1], tarp kita ko rašo: „Tarp panašiausių į žmogų antropomorfų ir primitiviausių mūsų iki šiol žinomų hominidų vėpso spraga. Vis tiek, ar į Pitekantropą, Trinilio radinį Javoj, žiūrėsim kaip į hominidą ar kai į šoninę liniją, ar Mauer'io paliai Heidelbergą pažiaunę priskirsime esybei su aiškiais žmogaus pažymiais ar ją pastatysime panašiame tarpe, kuriame stovi Trinilio radinys, spraga tuo būdu nebus užkišta"[2]. O savo studijos pabaigoj jis pabrėžia, jog „nė vienas naujesniųjų radinių nekalba, vyriausiai K l a a t s c h'o atstovautos minties prasme, apie kai kurių (žmogaus) rasių artimesnį ryšį su orangutanu, o kitų su gorilla"[3]. O ką, nusitvėrę Klaatsch'o idejų, išprotavo kiti „poligenistai", net įvairias žmonių rases išvedžiodami iš įvairių bezdžionių (europiečius iš šimpanzių, vedas iš gorilų, mongolus iš orangutanų), tai Mollisonas pavadina „paikais fantaziravimais" (tolle Phantastereien) ir tiek.

Kritiškumas kalbamais klausimais pradeda įsigalėt ir mokslininkuose anapus Atlanto. Aure, garsusis Amerikos paleontologas H. F. O s b o r n'as viename savo paskutinesnių darbų sušunka: „Pameskime tą Darwin'o-Haeckel'io bezdžionžmogio teoriją; ji visai klaidinga ir klaidinanti"[4]. Osbornas, būtent, ima, kad hominidai (žmogaus protėviai) vėliausiai jau Oligocene buvo atsiskyrę nuo simiidų (žmogbezdžionių) ir todėl šių dviejų šeimynų genealoginis medis stovi giliai perskilęs.—Dar radikaliau, ir jo paties seniau palaikytą, nuomonę Osbornas yra pakeitęs viename savo paskiausių straipsnių, kuriame klausimą, „Ar bezdžionžmogis yra mitas?"[5], jis atsako teigiamai. Čia tarp kita ko esą šiokių jo teigimų: „Žmogus ir bezdžionė neturi jokio bendro protėvio". „Bezdžionžmogis yra mitas". „Žmogus buvo žmogiškas per visą savo evolucijos periodą ir visuomet būdingai skyrėsi nuo bezdžionių". Pirmiau ir jis sakosi tikėjęs žmogaus protėvius buvus su ilgomis priešakinėmis kojomis po medžius striuoksėti, su palyginamai trumpomis užpakalinėmis kojomis, su sulinkusiais pirštais ir plonais nykščiais, su smailiomis ausimis, su uodegomis ir t t. O iš tikrųjų, nė viena pirminio (seniausio) žmogaus rasių neparodžiusi giminybės su bezdžionėmis. Neandertalio gadynės dvejeto žmonių kastinių rankų ištyrinėjimas parodęs, jog jos šimtą nuošimčių esančios žmogiškos, o jokiu būdu ne bezdžioniškos[6]. Darvino bezdžionžmogį išmetęs iš žmogaus giminės, Osbornas žmogaus protėviu laiko esant Piltdown'o žmogų — *Eoanthropus dawsoni*[7].

---

[1] Neuere Funde und Untersuchungen fossiler Menschenaffen und Menschen. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. XXX, 1924, 696 — 771.

[2] „Es klafft eine Lücke zwischen den menschenähnlichsten Anthropomorphen und den primitivsten uns bis jetzt bekannten Hominiden. Gleichviel, ob wir den Pithecanthropus, den Fund von Trinil auf Java, als einen Hominiden betrachten, oder als eine Seitenlinie, ob wir den Unterkiefer von M a u e r bei Heidelberg einem Wesen von ausgesprochen menschlichen Merkmalen zusprechen, oder ihm eine ähnliche Zwischenstellung zuweisen, wie sie der Fund von Trinil einnimmt, die Lücke wird dadurch nicht ausgefüllt" (701).

[3] „... spricht keiner der neueren Funde im Sinne des hauptsächlich von Klaatsch vertretenen Gedankens eines näheren Zusammenganges gewisser Rassen mit dem Orangutan, anderer mit dem Gorilla" (771).

[4] Recent discoveries relating to the origin and the antiquity of Man. Palaeobiologica I, 1. 1928. Cituota pagal recenziją „Die Naturwissenschaften" 1928, 156.

[5] „Is the Ape-Man a myth?" Human Biology. A Record of Research ed. by R. Pearl. 1929.

[6] Pagal „Natur und Kultur" 1930, 105.

[7] Plačiau apie jį Osbornas rašo „Science News-Letter", Washington 1930.I.4.

Jei čia Osborno mintys yra teisingai atpasakotos, tai išeina, jog jo pažiūros į žmogaus evoliuciją dabar visai sutapo su kiek pirmiau išreikštomis Müncheno paleontologo prof. Dacqué's pažiūromis, kurios mūsų skaitytojams jau truputį pažįstamos[1], ir kurios maždaug tokiu pat pavidalu reiškiamos ir Sergi'o[2] su Westenhöfer'iu.[3] — Plačiau apie tai kalbėsime gavę kitos progos, o dabar baigsime konstatuodami, kad Steinmanno pažiūros antropogenesės klausimu jau nebeatvaizduoja to klausimo stovio šių dienų moksle.

Kaunas, Universitetas. *Pr. Dovydaitis.*

Thorburn Brailsford Robertson
1884 — 1930.

Šių metų Sausio mėn. 25 d. Adelaidės mieste Australijoj nuo plaučių uždegimo mirė Adelaidės Universiteto profesorius Brailsford'as Robertson'as. Jis gimė ir pradžios mokslus ėjo savo gimtajame mieste, paskui studijavo Adelaidės Universitete. 1904 m., norėdamas geriau susipažinti su Jaques Loeb'o darbais, atkeliavo į Californijos Universitetą, kame per kelerius metus studijavo biologiją ir sykiu su Loeb'u darė įvairius tyrinėjimus bendrosios biologijos srityje, o 1916 metais stojo Loeb'o vietoj prie Columbijos Universiteto, kuria ne dėstė biochemiją ir farmakologiją. Tik porą metų čia dirbęs, perėjo į Toronto Universitetą (Kanadoje), kur dėstė biochemiją. Dar po poros metų, atsiradus laisvai vietai Adelaidės Universitete, Robertsonas sugrįžo į savo gimtąjį miestą, kuriame ir dirbo iki mirties kaipo biochemijos ir bendrosios biologijos profesorius.

Profesorius Robertsonas, nors ir mirė palyginamai jaunas būdamas, betgi savo mokslo srityje jau turėjo išsidirbęs internacinį vardą. Jis yra parašęs keletą tikrai svarbių didesnių veikalų, k. a.: „The Principles of Biochemistry", „The Physical Chemistry of the Proteins" ir „The Chemical Basis of Growth and Senescence". Be šių trijų didelių veikalų, yra parašęs daug straipsnių toje pačioje srityje, kaip ir sakytieji veikalai. Šie jo veikalai nėra tik kompilacijos iš įvairių kitų raštų, bet daugiausia jo paties eksperimentų ir tėmijimų išdavos. Jo svarbiausias veikalas yra iš fizinės chemijos proteinų. Su proteinas bedirbdamas ir sykiu eksperimentuodamas su įvairiais gyvūnais, jis sudarė alelokatalysio ir autokatalysio teorijas, kuriomis aiškinama protozojų veisimosi ir senėjimo problemos. Ir augimas ir senėjimas, pasak Robertsono, yra tai autokatalysio procesas, kurį esą galima išaiškinti fizinėmis ir cheminėmis priemonėmis. Celių dalinimasis, einant jo teorijomis, kyla iš permealiteto pakitėjimo.

Jo rūpesniu įkurtas „Australian Journal of Experimental Biology and Medical Science", kurio redakcijos nariu jis buvo iki savo mirties. Be to,

---

[1] Žiūr jo straipsnį „Kosmo" 1929 m. 362 -375 pusl. Plačiau savo pažiūras Dacqué plėtoja ir grindžia ypačiai šiuose savo veikalų: „Urwelt, Sage und Menschheit" ([4]1927), „Natur und Seele" ([2]1927) ir „Leben als Symbol" (1928); visus išleido firma R. Oldenbourg, München u. Berlin. Dacqués pažiūrų santrauką patiekia A. Hilckman'as „Hochland'o" 1929-30, I, 525—551 pusl. („Neue Wege des naturwissenschaftlichen Denkens).

[2] G. Sergi, Il posto dell' Uomo nella natura. Torino 1929.

[3] M. Westenhöfer, Der Mensch — das älteste Säugetier. Tagungsberichte der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft. Tagungsbericht der 48. Versammlung 1926. Wien 1927 (Sonderabdruck aus den Sitzungsberichten der Anthropologischen Gesellschaft in Wien, Jahrgang 1926-1927) 64-71. Trumpiau taip pat „Forschungen und Fortschritte 1926, 297.

jis dalyvavo pritaikinamojoj biologijoj, būdamas vedėjas įstaigos, tyrinėjančios Australijos naminių gyvulių šėrimo būdus. Ir kadangi pastaraisiais laikais tie tyrinėjimai atėmė jam daug laiko, tai jis, nors ir buvo laikomas profesorium, tačiau Universitete nedėstė, visą laiką atiduodamas tyrinėjimams. Tai buvo vienas žymesniųjų šių dienų ir teorinės ir praktiškosios biologijos tyrinėtojų eksperimento būdais.

P. B Šivickis.

Kaunas, Universitetas.

George Goudie Chisholm
1850 — 1930.

Šių metų Vasario mėn. pradžioje tramvajum bevažiuodamas staiga mirė Edinburgh'e pasižymėjęs škotų geografas Dr. George Goudie Chisholm, buvęs Edinburgho Universiteto profesorius ir Karališkosios Škotų Geografų Dr-jos sekretorius (1910 — 1925 m). Gimęs 1850 m. Gegužės mėn. 1 d., Chisholmas jau buvo bebaigiąs 80-sius savo amžiaus metus. Edinburghe jis baigė gimnaziją (High School) ir universitetą, gavęs ten laipsnius M. A. (Magister Artium) ir B. Sc. (Baccalaureum Scientiarum), o 1924 m. tas pats universitetas suteikė jam už nuopelnus geografijai LL. D. laipsnį (Garbės Daktarą). Savo mokslinę karjerą jis pradėjo Škotijoj. Pasižymėjęs mokslo darbais ir įdomiu dėstymu, 1895 m. jis buvo pakviestas Londono Universitetan ir išbuvo ten lektorium iki 1908 m. Veikliai dalyvaudavo „British Association" geografijos sekcijos susirinkimuose ir metinėse konfere cijose; 1907 m. buvo tos sekcijos pirmininku. Tuo laiku jis aplankė Ameriką drauge su kitais Britanijos mokslininkais, pakviestais ten svečiuosna pas geografijos ir kitokias mokslo draugijas. Jungtinėse Valtybėse besilankydamas, turėjo progų ten pasilikti ir gauti labai pelningą vietą. Tačiau jis pasiliko savo gimtojoj Škotijoj, kur buvo pakviestas Edinburgho Universitetan ir išbuvo ten geografijos lektorium nuo 1908 iki 1921 m., o paskiau — profesorium.

Tuom pat laiku pareiškė jis didelio veiklumo kaipo Karal. Škotų Geogr Dr-jos sekretorius, savo darbais palaikęs ir padidinęs tos draugijos reputaciją. Jo nuopelnai geografijai plačiai buvo žinomi ir pripažinti. Jis buvo Rusijos, Švedijos ir Italijos geografijos draugijų narys korespondentas. Londono Karališkoji Geografijos Draugija pripažino jam Gill memorial (premiją) 1903 m., Amerikos Geografų Dr-ja suteike jam aukso medalį 1917 m., o Škotų Dr-ja — sidabro medalį.

Šalia daugelio straipsnių, jis parašė didelį komercinės geografijos vadovą „Handbook of Comercial Geography", pirmą kartą a spausdintą 1889 m., o 1925 m. susilaukusį jau dešimto leidimo. Tai geras 825 pusl. vadovas, išverstas 1911 m. net arabų kalbon. Jis buvo redaktorium tokio naudingo leidinio, kaip Longman'o „Gazeteer of the World", rašė daug straipsnių į „Encyclopaedia Britannica" ir į daugelį geografijos žurnalų. Nedaugelis mokslininkų sugebėjo tiek iškelti ekonominės ir bendrosios geografijos svarbą akademiniam mokslui, kaip nabašninkas Chisholmas. Patsai jis buvo labai malonus, draugiškas žmogus, mėgęs labai daug vaikščioti ir šito pamėgimo neatsižadėjęs iki pat mirties. Jo nuopelnai ekonominei geografijai ilgai pasiliks žymūs gausioje anglų ir škotų mokslo literaturoje

Prof. K Pakštas.

Kaunas, Universitetas

„Klimatas“ ir „klimatų mokslas“ senovėje ir šiandien.

(Iš mokslinių terminų bei sąvokų kitimo istorijos).

Klimatu šių dienų moksle vadinamas bet kurios Žemės paviršiaus visų oro reiškinių (ypačiai saulės spindėjimo, temperaturos, oro dregmės, vėjų ir k.) vidutinis stovis per tam tikrą laiką. Dėdami tokį turinį į klimato sąvoką, šių dienų klimatologai nė nepamano, kad šių dienų klimato mokslas yra visiškai kitas dalykas, negu antikinė klimatologija, iš kurios yra paimtas ir vartojamas terminas „klimatas“.

Klimatų mokslas senovės geografijoj pirmų kart pasirodo anksčiau negu Strabono raštuose [1]; tas terminas eina iš dar anksčiau, būtent, per Hekataiją iš Hipokrato raštų. Antikinio klimato esmės klausimo reikiamai neišaiškina nė Kubitschek'o straipsnis tokiame klasikinio mokslo duomenų arsenale, kokis yra visiems žinomoji Pauly-Wissowa-Kroll'io Realinė Enciklopedija [2]; tasai straipsnis netgi neatvaizduoja šių dienų mokslo tikrojo stovio kalbamuoju klausimu. Todėl paskutiniu laiku šį klausimą dar kartą iš pagrindų pertyrinėjo Honigmann'as [3], užsidavęs ištirt ne tik antikinės oikumenės (senovės akiračio pasaulio) žemės zonų suskirstymą, bet ir klimatus. „Dėliai artimo ryšio, kuriuo klimatų mokslas yra susirišęs ir su kartografija ir su astronomija, aš jutausi priverstas tyrinėjimą išplėsti ir šion sritin“, — sako jis. Tat ir susipažinkime su Honigmanno tyrinėjimų daviniais.

Pirmiausia išaiškinama žodžio „klimatas“ prasmė. Κλίμα pirmiausia reiškia (geografinis) „platumas“. Šiokios sąvokos vartojimas suponuoja (prileidžia) žinojimą Žemę turint skritulio pavidalą. „Klimato“ terminas vyriausiai vartotas Žemės sukumpimui pažymėt einant iš šiaurės į pietus oikumenės ribose. — Greta pirmutinės prasmės, κλίμα dar turėjo prasmę „dangaus ruožas“, o taip pat „šalis“, „distriktas“, „dangaus kryptis“, „žemė vaizdis“ (landšaftas). Klimatas mūsiške prasme graikų buvo išreiškiamas žodžiu οὐρανός, lotynų *caelum* („dangus“).

Toliau Honigmannas nagrinėja „septyneto“ klimatų mokslą, kurio kūrėju buvo ne Poseidonijus, nors jis buvo jį priėmęs ir modifikavęs eidamas ne tiek etnografiniais, kiek faunistiniais, floristiniais ir meteorologiniais pasvarstymais. Ir Hiparchas su Eratostenu žino apie septynetą klimatų, betgi taip pat ir juodu nėra šio mokslo grindėjai. Poseidonijus, rodos, yra pirmasis, kurs yra zonų klimatus pakeitęs; jo laikais klimatų mokslas sueina į santykius su astrologija. Iš čia eina kelias į Plinijų, Serapijoną ir į astrologinius κλίματα. Honigmannas geriau už Miller'į rekonstruoja Plinijaus Circuli ir taip pat iškelia geografą Serapijoną, kurio darbus tur būt bus panaudojęs Ciceronas. Per Varoną ir vėlesnius romėnų rašytojus Honigmannas prieina prie Marinaus iš Tyro, Ptolemejo, Velykinės Kronikos (Chronicon Paschale) ir 134 „įžymiųjų miestų“, kurie paskirstyti septynetui klimatų [4].

Šių dienų klimatologijoj vis labiau keliama aikštėn klimato santykiai su žmogaus sveikatingumu. Apie tai, kad klimatas ir oras veikia žmonių

---

[1] Rid, Klimatologie in der Geographie Strabos. Diss. Erlangen. Kaiserslauten 1903.

[2] Realenzyklopädie der klassische Altertumswissenschaft Bd. XI, 838 ss,

[3] E. Honigmann, Die sieben Klimata und die πόλεις ἐπίσημοι. Eine Untersuchung zur Geschichte der Geographie und Astrologie im Alt. und Mitt., Heidelberg 1929.

[4] Ši Honigmanno rezultatų santrauka atpasakota sekant H. Philippą, Petermanns Mitteilungen aus Justus Perthes' Geographischer Anstalt 76, 1930, 38.

nuotaiką ir sveikatą, juk visi nujaučia. Ne be pagrindo, rodos, žmonės, suėję draugėn, ir kalbėtis dažniausiai pradeda apie gerą ir blogą ora. Bet iki šiol buvo neišaiškinta to poveikio mechanizmas. Akstinas tą mechanizmą tyrinėt gautas iš medicinos, kada buvo susekta tam tikro klimato geras poveikis tam tikros konstitucijos žmonėms ir tam tikroms ligoms. Pirmiausia tatai beveik lietė išimtinai tuberkuliozinius susirgimus. Šiandien laikoma neabejotinu, jog ir kiti bendro pobūdžio susirgimai, k. a., rachitis, reumatiniai susirgimai ir nervų sutrikimai taip pat priklauso oro ir klimato poveikių, kurių juk vargiai gali išvengt ir sveikas žmogus.

Berods, jau medicinos tėvai Hipokratas ir Galenas žinojo apie klimato reikšmę higienai. Taip pat ir naujaisiais laikais tokių pastabų dažnai randama — pav., humanisto Agricolos ir Paracelsaus raštuose. Bakonas Verulamietis, rašydamas apie ateities valstybę, kurią jis pakrikštijo „Naujos Atlantidės“ vardu, numato tos valstybės piliečiams klimatines kuracijas požemio urvuose arba ant aukštų bokštų.

18-me šimtmety prasideda fizikinis klimato tyrinėjimas meteorologijos ir žemės bei miškų ūkio reikalams, o klimato fiziologijos tiksliai matuojamas tyrinėjimas prasidėjo tik paskiausiu laiku. Kadangi šiam reikalui nepakako naudotis moteorologinių stočių daviniais, tai teko pasirūpint kitokios rūšies tyrimo stotimis. Tat ir pradėta kurt mediciniškos klimatologijos observatorijos. Plačiausiai žinoma tokių įstaigų šiandien yra C. Dorno įkurtoji Davos'e (Šveicarijoj).

Šių įstaigų tyrinėjimai nustatė, kad vadinamas klimato švelnumas ir taigi jo sveikatingumas pirmiausia eina ne nuo oro temperaturos aukštumo, bet nuo didelio gausumo spindulių einančių iš saulės ir žemės ir nuo kuo mažiausio oro judėjimo. Tuo budu paaiškėjo, kad klimatas aukštų tarpukalnių, kurių oro temperatura nors ir žema, betgi kurie labai gerai apsaugoti nuo vėjų ir kur apsčiai ateina saulės spindulių, — gali būt švelnesnis, negu subtropinis klimatas, ir visuomet yra švelnesnis už klimatą tos pačios geografinės padėties vietų, kurios yra išstatytos vėjams. Vadinas, šiandien paaiškėjo, kad kalnai ir aukštumos, kurios dar prieš pusę šimto metų buvo laikomos atšiaurios ir nesvetingos, gali būt tikras šviesos ir oro rojus.

Ryšium su šiais naujais patyrimais vėl pakeičiama ir klimato sąvoka. Antai, šiandien kai kieno manymu, esanti nesąmonė sakyt, kad ta ar kita vieta turinti „gerą klimatą“. Teisingesnis esą būtų tvirtinimas, kad ji neturinti blogo klimato; bet einant toliau, esą nereikėtų užmiršt, kad išvisa kokio apskritai gydomojo klimato nesti, o yra tik kai kurių siaurai apręžtų, nors ir plačiai išplitusių ligų grupių gydomieji klimatai[1].

Klimato fiziologijos tyrinėjimas per paskutinįjį dešimtmetį stipriai pažengė priekyn. Šiuo klausimu susidomėjęs skaitytojas ras vertingų davinių veikale, kūrį bendromis jėgomis parašė įžymiausi šios srities tyrinėtojai: Alt, Dorno, Loewy, Bernhard, F. Müller, Berliner, Neuberg, Pincussen, Lindhard ir Staehlin[2]. *Pr. Dovydaitis.*

---

[1] H. Lossnitzer, Was bedeutet uns das „Klima“? Die Umschau 1929, 571—573.
[2] Handbuch der Balneologie u. s. w. (G. Thieme, Leipzig).

Brazilijos ir Urugvajo agrogeologiniai bruožai.

Les études agrogéologiques de Brésil et d'Uruguay.

Par. Priv. doc. Dr. M. Kvašninas-Samarinas, Kaunas (Lituanie)*.

(Su 5 pav. tekste).

Bendros pastabos.

Dėliai žemės trūkumo kai kuriose Europos valstybėse, o taip pat dėliai bendrojo šių dienų ekonominio krizio, prasidėjo stiprus emigravimas į Pietinę Ameriką. Emigraciją čion dar pakreipė suvaržymai (įvedus kvotą) emigruot į Šiaurinę Ameriką, Australiją, o paskutiniu laiku ir į Pietinę Afriką. Ryšium su tokiu, tarytum gaivališku, europiečių persikėlimu į Naująjį Pasaulį, vis eina didyn susidomėjimas Pietinės Amerikos dirvomis ir tenykštėmis žemės ūkio perspektivomis. Bet tos šalies dirvų geografiniai duomenys Europos literaturoj apšviesti tik silpnai ir su prieštaravimais. O vietos mokslininkų darbai, parašyti portugalų ir ispanų kalbomis, maža kam prieinami. Kai kuriems prieštaravimams pašalinti, aš čia norėčiau stabtelt prie Brazilijos ir Urugvajo dirvų, kur randasi didžiausias kolonizacijos žemės fondas.

Aure, tiktai viena Brazilija, stovinti tarp 5⁰ šiaur. ir 34⁰ piet. platumų ir tarp 74—35⁰ ilgumo, savo didumu prilygsta visą Europą, maždaug be Skandinavijos. Jos plotas yra 8524778 kvadr. kilometrų, arba 852 milionai hektarų su 30635000 gyventojų oficialiniais 1920 m. daviniais, ir 40543000 gyventojų neoficialiniais 19¿6 m. daviniais (1). Taigi, vienam kvadratiniam kilometrui tenka 4,8 gyv.; bet atėmus miestus, kaimų gyventojų skaičius šiaurinėj daly nukrinta iki 0, 2, o pietinėj, pav., Paranos valstybėj siekia 2,7 vienam kilometrui. Spėjama, kad šiais 1930 metais Brazilijos gyventojų skaičius prisiartins iki 50 milionų.

Netaip yra Urugvajy. Jo plotas 186926 kv. km. (18692600 ha), o gyventojų 1925 m. buvo 1677000, 1926 m. — 1720468 ir 1928 m.— 1808286. Miestams tenka apie 1 milioną, taigi kaimui — nedidelis likusis skaičius. Atskiruose departamentuose gyventojų tankumas svyruoja tarp 3,94 ir 35,15 vienam kilometrui. Taigi, nors Urugvajo plotas ir nedidelis, betgi, palyginant su Europos sąlygomis, ir jo kolonizacinis fondas dar gan žymus.

A. Brazilija.

1. Trumpa fizikogeografinė apžvalga.

Brazilijos šiaurinė dalis su dideliu Amazonės baseinu yra žemuma ir tuo skiriasi nuo pietinės dalies. Čia aukštis ant jūrių lygio svyruoja nuo 0 iki 200 metrų. Aplink šį baseiną, o taip pat įsikišdamos liežuviais į Amazonės prieupių tarpus iš žiemių ir pietų eina aukštumos nuo 200 iki 500 m absolutaus aukštumo. Ir tik kai kuriose vietose, žiemiuose, vakaruose ir pietuose prieina kalnų aukštuma su aukštumomis iki 2000 m. Anapus Amazonės baseiną apriečiančių aukštumų, maždaug netoliese nuo Bolivijos

---

* Šio straipsnio autorius čia kalbamas šalis šių metų pradžioj yra patsai atlankęs, taigi kalba apie jas ir iš savo paties patyrimo. Red.

šiauraryčių sienos, prasideda aukštesnis ir labiau suskaidytas kalnų žemėvaizdis, einąs į rytus ir pietryčius, užpildydamas visą likusią Brazilijos dalį iki pačių pietinių jos valstybių (Santa Catharina). Kalnų viršūnių ir plokštakalnių (plateau) aukštumas siekia nuo 500 iki 2000 m ir tik Rio de Janeiro valstybėj ir nedaugely kitų aukštumos kiek viršija 2000 m. Šioks vietos reljefas čia su skardesnėmis, čia su lėkštesnėmis atkalnėmis, su siaurais ar platesniais tarpekliais, su įvairiais kritimo skardžiais yra tipingas beveik visai pietinei Brazilijos daliai. Kaipo aukštesnės kalnuotos vietos išsiskiria Serra dos Orgãos su 2200 m, Itapemirim su 2900 m, Serra do Bocaina ir de Tingua apie 1600 m, Serra do Mar išsiskiria savo aukštais plokštakalniais — nuo 1500 iki 1800 m. Neaukštais plokštakalniais — nuo 500 iki 700 m. -- gausinga viena pačių stambiausių vakarinių valstybių Matto Grosso, nusidriekiančiais nuo Amazonės baseino iki Paranos valstybės pietinio kampo. Brazilijos pietinę dalį sudaro trys valstybės: Paraná su aukštumomis iki 1500 m, Santa Catharina — 1000 m ir Rio Grando de Sul, kame reljefas, nuolat eidamas žemyn į pietus, pereina į stepų pavidalo banguotą žemą Urugvajų.

Vadinasi, Brazilijos pietinė dalis kalnuota. Kai kuriose valstybėse esama ryškesnės erozijos su skardžiomis, akmenuotomis atkalnėmis, su uolotomis viršūnėmis, čia su siaurais tarpukalniais ir gražiais kriokliais, čia su plačiomis, uždengtomis aliuvinėmis sąnašomis. Tipingas tokių žemėvaizdžių turėtojas yra valstybė Minas Geraes, kai kurios Rio de Janeiro vietos su labai büdingomis, kūgio pavidalo ir apvalainomis viršūnėmis.

Mažiau suaižytą reljefą ir žemės ūkiui tinkamų plokštakalnių turi São Paulo valstybė, kame koncentruojasi kavos auginimo centras. Topografiniu atžvilgiu S. Paulo valst. maždaug toks paviršius: 20% su aukštumomis žemesnėmis kaip 500 m, 48% — nuo 500 iki 700 m (plokštakalniai), 25% — 700 iki 1000 m, 10%— nuo 1000 iki 1500 m ir 5% aukščiau kaip 1500 m.

Šioki topografiniai duomenys vienur sudaro netinkamas sąlygas dirvoms formuotis, o kitur atvirkščiai. Iš čia eina, kaip toliau matysime, akmeningos dirvos, dar tik besiformuojančios, ir pirmos rūšies gilūs raudonžemiai (terra roxa). Dėliai šilto ir drėgno klimato jie apaugę nepereinamais, lapuočių miškais su lianomis, orchidejomis ir įvairiausiais vijokliniais augalais, dendrofiliniais, papartiniais ir k., suteikiančiais vietai gyvą gražų vaizdą (žiūr. 1 pav.). Ogi kalnų žemėvaizdis veikiau primena miškostepį, ir dar aukščiau -- stepus. Todėl floros pasiskirstymas geografiniuose platumuose nesutinka su zonomis.

Be reljefo, su zonomis nesutikimą čia veikia atmosferos kritulių nelygus suskirstymas. Brazilijoj sunku nustatyt tikrai ekvatorinė, tropikinė ir subtropikinė fitozona. Ekvatorio zonoj esti ir drėgnų plotų su tropikiniais, tankiais miškais, sausų su originalia palmių-stepų flora, analogiška su Eurazijos miškais ir stepais. Pirmajame jaruse eina reta žolėta danga, agavos, kaktusai ir kai kurios krūmų formos, o antrajame — retos palmės ir kai kurios lapuočių gentys. Tropikiniai miškai nuo Amazonės toli eina į pietus, prisilaikydami arčiau prie Atlanto okeano. Išėję iš tropikų ribų, jie siekia beveik 28^{0} piet. plat., kadangi ir tenai dar pasitaiko palyginamai daug augalų, augančių ekvatorio zonoje.

Nuo Atlanto okeano tolyn į žemyną, tropikiniai miškai telkiasi kalnų šlaituose ir tokiose vietose, kur krituliai siekia 1200 — 1400 mm, o temperatura 20°C. Bet kadangi vietose su aukštumomis 700 — 1000 m temperatura kiek žemesnė ir kritulių taip pat mažiau, tai čia plečiasi žemo ūgio, skystas miškas su žolėta danga, primenančia miškostepį.



1. pav. S. Paulo subtropikinio miško vaizdeli. ant Brazilijos raudonžemio (terra roxa). Iš H. P e r e i r a, The Timber Tree of the State of S. Paulo.

Dar didesnėse aukštumuose > 900 — 1000 m pradeda rodytis medžių nykštukai, ir miškostepis pereina į subtropikinius stepus su krūmynais, atatinkančiais Alpių formas. Drauge su žemo ūgio palmėmis pasitaiko krūmų, panašių į rododendroną. Aukštumose apie 1200 m teauga reta, šiurkšti žolinė augmenija, primenanti sausus stepus.

Taigi, geografiniu atžvilgiu Braziliją galima suskirstyt į keletą ryškiai būdingų zonų: 1) tropikinių miškų; 2) subtropikinių miškų su mažesniu ekvatorinių formų kiekiu; 3) miškostepio (kai kuomet ant aukštakalnių aluvijaus formacijų pasitaiko parkų miškai); 4) pereinamoji į antkalnių stepus — miškostepio su medžių nykštukais; 5) subtropikinių kalnų stepų.

Šioks scheminis suskirstymas gali būt pakeistas ir ypačiai papildytas sausų ir karštų kraštų tyrų zona su originaliomis augalų bendrijomis; bet šioki ekvatorių kraštai kol kas dar maža ištyrinėti. Ši augmenija priderinta prie sausų, smėlėtų aluvijaus ir kopų formacijų su mažiau kaip 600 mm atmosferos kritulių. Ergo, laikysimės ne zonų, bet sklypais išmėtyto suskirstymo.

2. Klimatas.

Pietinė Amerika, lyginama su Afrika, randasi ypačiai gerose klimato sąlygose. Joje nėra nevaisingų Afrikos tyrų, kur gyvent galima tik oazėse. Brazilija labai gausinga vandenų arterijomis ir atmosferos krituliais. Bet dėliai vertikalumo, klimato veiksniai stipriai įvairuoja. Ne mažiau reikšmės turi atstumas nuo Atlanto okeano. Nuo Didžiojo okeano Brazilija atribota aukštais kalnais.

Vidutinė metinė temperatura nedaug įvairėja. Tropikų žemose vietose vidutinė metų temperatura 25^{0}C. Toliau į pietus ir kontinentiškose Brazilijos dalyse vidutinė metų temperatura svyruoja nuo 14^0 iki 22^{0}C. Iš čia dedamos tabelės (101 pusl.), mano sustatytos pagal Metereologijos Biuletenį (2) (Rio de Janeiro 1929), matyt, kad meteorologijos stotyse, stovinčiose tarp 1^0 ir 7^0 piet. plat. aukštumoj iki 500 m, temperatura svyruoja iš visa tik 24,8—27,2^{0}C ribose. Bet ir didelėse aukštumose, kaip, antai, stoty de Guaramiranga do Ceará (4^0 17') aukštume 845 m vidutinė T yra 20.3^{0}C. Skirtumas tarp vasarinės ir žieminės temperaturos ekvatory nežymus, būtent, 0,5—0,4^{0}C. Vadinasi, ekvatorio plote esti lygaus, karšto klimato, netinkamo europiečių kolonizacijai ir žemės ūkio pletotei. Nors, truputį į pietus nuo ekvatorio, auginamas kakao ir gaminamas kaučukas iš kaučukinių medžių.

Už 7 paralėlės ribų ir maždaug iki 25^0 piet. plat. isotermos labai skiriasi. Antai, stoty Pão d'Assucar de Alagoãs, stovinčioj 9^0 43' ir tik 29.8 m aukštume metu vidutinė T = 27.2^{0}C, o stoty de Alto do Itatiaya (Rio de Janeiro valstybėj), stovinčioj 22^{0}24' ir 2180,5 m aukštume, metų vidutinė tik 11.2^{0}C. Vietose, žemesnėse kaip 500 m, vidutinė metų T dažniausiai esti tarp 20 ir 25^{0}C, ir krinta 3–4^{0}C didėjant aukštumui iki 1000 m. Žemiausia metinė T įregistruojama aukštume, truputį didesniame kaip 2000 m ir lygi 10^{0}C. Dienos ir nakties T skirtumas žemose vietose nedidelis, nors, sulyginant su ekvatorio skirtumais, duoda didesnių skaičių. Žymiai didesnis skirtumas tarp žiemos ir vasaros mėnesių: dažniausiai jis yra 5—6^0, bet kalnuose pasiekia 10^{0}C. Bendrai ėmus, ši zona, šilumos atžvilgiu, būdinama kaipo lygios šilumos zona.

Pagaliau, į pietus nuo 25 paral. piet. plat. metų vidutinė T dar kiek krinta, vidutiniško aukštumo plokštakalny būdama 15—18^{0}C. Dėlto pajūrio zonoj ji stovi 20—22^{0}C ribose. Metų temperaturos amplituda pačiose piečiausiose Brazilijos dalyse pasiekia maksimumo, kadangi čia jau pasitaiko tokių vietų (netgi vidutiniuose aukštumuose), kuriose T žiemą krinta žemiau 0^0, tuo tarpu kai šiaurėj taip gali būt tik aukštų kalnų kontinentiškose srityse. Tose vietose, kame T krinta žemiau 0^0, žemę gyventojai pigiai laiko, kadangi ji netinka kavai auginti. Barbasenos aukštumuose pietinėj Minas'o daly (1120 m) įregistruota T—6^{0}C, o Paranos sostinėj Curityba temperatura nukrisdavo iki—8^{0}C, nežiūrint, kad nuo čia netoli Atlantas ir kad aukštumas tik 908 m. Trumpam laikui netgi pasnigdavo.

Šilumos atžvilgiu, pietinė Brazilijos dalis bendrai ėmus, yra vidutiniško karštumo. Žemės ūkio atžvilgiu šie plotai labai tinka augint apelsinams, mandarinams, limonams, bananams, vynuogėms, varpiečiams - ryžiams ir sorams, kukuruzams, cukrinei nendrei, technikiniams augalams—medvilnei, linų sėmenims ir kai kuriems vietiniams augalams k. a., mandiokai ir k.

Anno — 1923.

					Platumas Latitude	Akštumas Altitude	Temperatura Température	Drėgmė Humidité
1.	St. de	Belem,	Estado do	Pará	1° 27’	14.2 m	25.3° C	2737 mm
2.	„ „	Manaos	„ „	Amazonas	3°	43.8 „	26.6 „	2059 „
3.	„ „	Parangaba	„ „	Ceará	3° 46’	25.8 „	25.8 „	1513 „
4.	„ „	Quixada	„ „	„	4° 58’	180 „	26.4 „	691,1 „
5.	„ „	Guaramiranga	„ „	„	4° 17’	845 „	20.3 „	1198.5 „
6.	„ „	Therezina	„ „	Piauhy	5°	70 „	26.1 „	1383.9 „
7.	„ „	Quixeramobim	„ „	Ceará	5° 16’	207 „	27.2 „	565.7 „
8.	„ „	Nova Cruz	„ „	Rio Gr. do Norte	6° 25’	73.4 „	25.2 „	541.9 „
9.	„ „	Campina Grande	„	Parahyba	7° 13’	551 „	22.3 „	626.7 „
10.	„ „	Garanhuns	„ „	Pernambuco	8° 53’	561.3 „	20.4 „	709.7 „
11.	„ „	Olinda	„ „	„	8° 03’	29.6 „	25.7 „	1212.1 „
12.	„ „	Pão d’Assucar	„ „	Alagôas	9° 43’	29.8 „	27.2 „	456.4 „
13.	„ „	Satuba	„ „	„	9° 35’	6 „	24 „	1534.2 „
14.	„ „	Monte-Santo	„ „	„	10° 24’	545 „	24.2 „	423.7 „
15.	„ „	Caetité	„ „	Bahia	14° 03’	896.6 „	22.4 „	578.8 „
16.	„ „	Ilhéos	„ „	„	14° 47’	30 „	24.9 „	1894.7 „
17.	„ „	Gniomar	„ „	Espirito Santo	20° 38’	701.4 „	17.6 „	2167.6 „
18.	„ „	Campos	„ „	Rio de Janeiro	21° 45’	11.2 „	22.5 „	1069.2 „
19.	„ „	Macahé	„ „	„ „	21° 22’	3.5 „	22.3 „	748.8 „
20.	„ „	Rezende	„ „	„ „	22° 28’	404 „	20.5 „	1875.3 „
21.	„ „	São Jose do Bareiro	„	São Paulo	22° 40’	508.2 „	19.8 „	1769.0 „
22.	„ „	Santos	„ „	„ „	23° 56’	3.0 „	22.1 „	2696.5 „
23.	„ „	Bella Vista	„ „	Matto Grosso	22° 06’	160.8 „	22.4 „	1280.2 „
24.	„ „	Castro	„ „	Paraná	24° 47’	1002 „	15.6 „	1426.8 „
25.	„ „	Araucaria	„ „	„	25° 34’	918 „	16.2 „	1254.2 „
26.	„ „	Ivahy	„ „	„	24° 57’	764.4 „	17.8 „	1514.4 „
27.	„ „	Guarapuava	„ „	„	25° 23’	1119.4 „	16.3 „	1852.5 „
28.	„ „	Curityba	„ „	„	25° 25’	908.0 „	16.3 „	1344.5 „
29.	„ „	Paranagua	„ „	„	25° 31’	4.4 „	21.2 „	2013.5 „
30.	„ „	Blumenau	„ „	Catharina	26° 55’	14.7 „	19.9 „	1268.4 „
31.	„ „	Brusque	„ „	„	27° 05’	18.6 „	19.8 „	1503.0 „
32.	„ „	Curitybanos	„ „	„	27° 17’	908 „	15.0 „	1757.6 „
33.	„ „	Alfr. Choves	„ „	Rio Grande do Sul	—	— „	16.4 „	1929.8 „
34.	„ „	Caxias	„ „	„ „ „	29° 10’	—	15.9 „	2026.0 „

Išvėjėjimo procesų atžvilgiu visi kraštai su lygia temperatura yra tam vyksmui neprieinami, o ten, kame esti svyravimų—esti ir tinkamesnių sąlygų kalnų padermėms išvėjėt. Bet šiuos reiškinius visiškai užmaskuoja kitas veiksnis, būtent, drėgnumas, kuris, veikdamas drauge su šiluma, duoda didžiausio efekto. Lyginant su temperaturos daviniais, metinio grimzlių kiekio paskirstymas Brazilijos teritorijoj rodo labai margą vaizdą, ardo zoniškumą ir padeda susidaryt labai įvairiems dirvų variantams. Iš tabelės matyt, kad metinis kritulių kiekis ekvatorio plote iki apie 15° piet. plat. labai svyruoja, būtent, nuo 423 mm iki 2737 m, taigi esama ir sausų ir labai drėgnu rajonų. Pietuose iki pat Urugvajo ir Argentinos sienų labai sausų vietų neužeinama, ir metinis kritulių kiekis čia svyruoja nuo 750 iki 2700 mm. Drėgniausi rajonai yra tie, kurie siekia Atlanto okeaną, arba, nors ir esantieji toliau, bet su mažomis aukštumomis. Plokštakalniams nuo 600 iki 1000 m kritulių kiekis svyruoja nuo 1200 iki 1600 mm. Bet tokį pat kritulių kiekį turi ir kai kurie tų rajonų, kurių aukštumas ne didesnis kaip 260 m; taigi, statmenas dėsningumas drėgmės kreivėms nustatyt yra sunku.

Reziumuodamas pažymėsiu, kad visą milžinišką pietinės Brazilijos dalį būdina pakankamai arba net per gausiai drėgnas klimatas. Aukšta T ir drėgnumas atatinkamuose rajonuose davė akstino intensingiau išvėjėt žemės padermėms ir susidaryt gilioms dirvoms. Atvirkščiai, visose kalnuotose vietose su mažu kritulių kiekiu esti didelis nuošimtis mažai išvėjėjusių skeletingų dirvų. Bet, dirvoms sudaryti dar veikia reljefas ir geologinės padermės.

3. Geologiniai ir agrogeologiniai duomenys.

Geologinės strukturos pagrindą Brazilijoj (3) sudaro archainė grupė, suskirstyta į Archaezoiką ir Algonko sistemą Archainių formacijų iškyšuliai pasitaiko gana dažnai ir apačioj susidėję iš gneisų, granitu ir juos atatinkamų sienitų Viršum jų, paprastai, guli kalio granitas. Kai kurie kalkakmeniai ir dolomitai taip pat priskiriami šiai grupei. — Proterozoikas, arba Algonko sistema, suskirstoma į apatinį skyrių, susidėjusį iš kvarcitų, filitų, kalkakmenių kai kuomet su diabaso padermėmis, ir viršutinį, susidėjusį apačioj iš smiltakmenių ir metamorfozuotų konglomeratų, o dar aukščiau iš natrinių granitų bei diabasų. — Nemažiau apstingas atrodo ir Paleozoikas. Apačioj nustatyta esant Kambrio kvarcitų, smiltakmenių, skalūnų. Viršum jo silurinės nuogulos, susidedančios iš žemutiniojo skyriaus (smiltakmenio ir k.), ir viršutinio, dažniausiai susidedančio iš filitinių padermių. — Devonas sudarytas iš visų trijų skyrių — apatinio, vidurinio ir viršutinio; dažniausiai pasitaiko žemesniojo skyriaus iškyšuliai smiltinių padermių pavidalu; o tik labai nedaugely vietų nustatytos vidurinio ir viršutinio Devono nuogulos, kurios todėl neturi reikšmės Brazilijos dirvoms sudaryt.

Karbono sistema su naudingomis iškasenomis nustatyta viršutinio skyriaus pavidalu, kuris susidėjęs iš smiltakmenių, gausingų titnagžemiais, smiltakmeniais ir kai kuriomis kitomis padermėmis. Iš viršaus jį pridengia Permio-Karbono sistema su nefelinų padermėmis, smiltakmeniais, konglomeratais, filitinėmis padermėmis ir kai kuriomis kitomis. Permio sistema, susidėjusi iš žemutiniojo ir viršutiniojo skyriaus, gana paplitusi (St. Catharina, Rio Negro, Rio Grande do Sul, Parana, S. Paulo, Matto Grosso ir kai kuriose kitose valstybėse) ir susideda apačioj iš konglomeratų su smiltakme-

niais, o viršuj — iš kalkakmenių, bitumininių padermių ir k. — Mesozoiką vaizduoja Triasas įvairiaspalvių smiltakmenių pavidalu – baltų, geltonų, raudonų, margų, kurių pasitaiko S. Paulo, St. Catharinos, Matto Grosso ir kitose vaistybėse. Triaso nuogolose dažnai pasitaiko vulkaninių padermių— porfirų su porfiritais, augitų, diabasų, andesitų, melafirų. — Juros sistema silpnai atreikšta ir kol kas nustatyta esanti tiktai Minas Geraes (porfiritai) ir Matta do Corda valstybėj. — Gerai išreikšta Kreidos sistema žemutinio ir viršutinio skyriaus pavidalu. Vyraujančios padermės: kalkakmeniai, bitumininės nuogulos, konglomeratinės laukašpačio padermės ir basaltai.

Pagaliau, ne menkiau gausingai atvaizduotas Kainozoikas, susidėjęs iš Eoceno (Oligocenas tiksliai nenustatytas), Mioceno, Plioceno ir į kvarterinę sistemą pereinamuoju Pleistocenu. Vyriausios padermės čia yra smiltakmeniai, kalkakmeniai, bitumininės padermės, lignitas, lateritas (Pleistocene) ir kitos mažiau paplitusios. Prie kvarterinių formacijų priskirtinos jūrių pakrančių nuogulos (kopos), aluvinės daubos ir kai kurios kalkingos sąnašos.

Iš šių trumpų geologinių duomenų eina, kad agrogeologinė Brazilijos medžiaga labai gausi ir įvairi. Dirvoms susidaryt, dėliai savo paplitimo, turi reikšmės gneisai, granitai, sienitai, basaltai, kvarcinės ir smiltakmenių padermės. Mažiau išsiplatinę yra kalkakmeniai, porfiritai, andesitai, konglomeratai ir kitos aukščiau suminėtos padermės. Dirvoms ypačiai svarbūs baziniai (plagioklasai, augitai, dieritai, diabasai, basaltai ir k.), būtent natriniai, kaliniai ir kalkiniai silikatai. Rūgštieji silikatai išsiplatinę mažiau. Be to, būtina pažymėt, kad toms kristalinėms padermėms išvėjėjant pasilaisvina tie elementai (Fe, Ti, Mn), kurie tropikų ir subtropikų šalyse turi ypačiai svarbios reikšmės paskiau dirvoms susidarant. Jų sudėtį ir turtingumą parodo čia dedami įvairių paklodžio padermių analizai, paimtieji iš Brazilijos Žemės Ūkio Ministerijos Geologijos Skyriaus Darbų:

	Basaltas	Muskovitas	Augitas eugyritas	Dioritas	Plagiokl. + andesitas.	Diabasas	Biotitas
	Est. Pernambuco		St. Catharina		Bahia		
SiO_2	41.33	46.06	57.04	51.34	56.70	47.71	51.49
Al_2O_3	12.06	33.22	6,61	20.18	19.59	19.08	16 63
Fe_2O_3	8.87	1.42	6.34	4.00	3.00	2.50	0.41
FeO	6.89	0.49	3.79	3.35	4,19	9.31	6.63
MnO	0.28	0.46	0.17	0.33	0.22	0.18	0.1
TiO_2	4.34	0.47	0.37	0.69	0.75	0.09	1.11
P_2O_5	0.01	0.69	1.73	0.6	0,93	2 67	0.28
CaO	6.52	1.36	6.16	7.22	3 32	9.70	5.30
MgO	11 57	1.64	3.58	3.14	3.81	0.83	1.81
BaO	—	—	—	—	—	—	—
Na_2O	2.92	2.64	4 21	4.44	1.20	1.89	2.55
K_2O	1.74	7.54	8 12	0.34	2.60	0.17	0.95
Cl	0.06	—	—	—	—	0.12	0 57
S.	—	—	—	0:35	1.04	1.65	0.88
H_2O (100-110°) $H_2O > 110°$)	3.35	10.02	2.66	2,49	1.93	2.35	4.82
CO_2	—	—	—	1.56	0.84	1.00	5.20
Fe (pyritico)	—	—	—	—	—	1.41	0.75
O (Cl)	—	—	—	—	—	—	0.14

Prie šių duomenų pridėkime granitus ir gneisus, kurių Brazilijoj labai daug, bet kurie cheminiu atžvilgiu dar maža ištyrinėti, nors nustatyta vieną grupę esant gausingą kaliu, o kita natriu; be to, turėkime galvoj pasireiškimą daugelio padermių, kurios jau išanalizuotos, bet kol kas dar nepavadintos, kadangi petrografijai jos nežinomos (jų sudėtin įvairiomis proporcijomis įeina Mn, Fe, Be, Ti ir kai kurių kitų elementų žymūs kįekiai); tuomet bus aišku, jog ir dirvų sudėtis, netaip kaip Europoj, turės būt įvairi. Jose turi pasireikšti pagrindinių padermių gausumas tokiais elementais, kaip Fe, Ca, Mn, Ti, Na, K ir negausumas fosforu bei siera. Darantis dirvoms, vyksta tolimesni sudėtingi procesai, dėliai kurių Brazilijoj dalis pigiai ištarpinamų medžiagu išplaunama, nugramsdinama gilyn į dirvą arba visai iš jos išnešama, ko dėliai aukštutinių horizontų cheminis režimas įgauna originalią sudėtį.

Labai įdomus raudonžemio pasidarymas ant smiltakmenių, bet jie kol kas neištirti cheminiu atžvilgiu. Tyrinėjant laukus galima pastebėti, kad čia vyrauja dviejų rūšių smilčiai—gausūs geležim ir negausūs. Viršum vienų ir kitų darosi raudonžemis, bet, kaip bus nurodyta toliau, įvairios sudėties ir spalvos. Pagaliau, darantis endodinamomorfinėms dirvoms (kurias veikia dirvų daromas veiksnys—kalnų padermė) labai įdomus gana dažnai užeinamas kalkakmenis. Pavyzdžiui pasinaudosiu kalkakmenių (4) ir kai kurių kalkingų padermių paskelbtais analizais:

	I	II	III	IV	Kalkingas silikatas	Kalking. gelež. silikat. paderm.
	Pernambuco		Bahia		St. Catharina	
Kaitinant netenka	43,07%	42.68	39.80	35.60	7.59	29.24
SiO_2	0.78	0.94	5.78	13.92	66.32	25.59
Fe_2O_3, Al_2O_3	5.0	1.62	2.62	9.80	12.26	17.83
CaO	46.69	37.08	48.89	37.19	13.40	19.43
MgO	0.77	17.78	2.40	3.72	0.97	8.20

Iš analizų matyti, kad esti labai įvairių kalkinių padermių, gausingų ar negasingų Mg, Ca ir Fe; tatai svarbu pažymėt tolesniam paaiškinimui, kaip susidaro dirvos viršum kalkinių padermių, netaip kaip ant vulkaninių.

Iš šių trumpų davinių eina Brazilijoj esant daugybės agregeologinės medžiagos.

4. Dirvos.

Dar 1807 m. Buchanan'as (5) pasiūlė tropikų ir subtropikų šalių dirvas, susiformavusias aukštos temperaturos ir optimalinės dregmės sąlygose, vadint lateritais, dėliai jų spalvos, kokią turi plyta (later = plyta. Žymiai vėliau Gürich'as (6) įvedė esminę pataisą, nurodydamas, kad lateritai vyriausiai būdingi tropikams. Glinka savo „Počvoviedienijoj" 1908 m. (7) nurodo, kad Brazilijoj, greta su vyraujančiais lateritais, esti panašios spalvos raudonžemių, susidariusių nepakankamos dregmės sąlygose; tai rodo, kad kiek giliau yra išsiskyrusių kalkių. Richthofen'as (8) mano, kad lateritas, paprastai, darosi po tropikų miškais; šiuo atžvilgiu Brazilijoj tenka a priori prileist esant tikrų lateritų, kadangi beveik visą šalį dengia puikūs miškai. Glinka 1906 m. sustatė visos Žemės dirvožemių scheminį žemėlapį, kuriame, pasiremdamas aukščiau suminėtais daviniais, didesnę

Brazilijos dalį nudažė raudonais dažais ir pažymėjo „laterity“. Tiktai ruožu nuo Pernambuco—Bahia iš pietų į šiaurę jis išskyrė raudonžemį (terra rossa) ir jame nedidelėmis dėmėmis pažymėjo sklypus su tropikų kraštų tyrais ir su subtropinių savanų dirvomis. Vėliau Glinkai buvo atsiųsti dirvų pavyzdžiai iš São Paulo, kuriuos jis išanalizavo ir viename paskesnių darbų (9), kuriame paskelbė savo ir savo mokinių naujausią medžiagą, ir pagrindingiau palietė Brazilijos dirvas. Remdamasis W o h l t m a n n'o (10) nuomone, Glinka rašė: „Den Lateritböden sind die sogenannten Rotlehme der subtropischen Breiten verwandt, sie unterscheiden sich von den Lateriten nach Wohltmann durch den Mangelschlacken — oder zellenartiger Konkretionen von Eisenoxydhydrat. Diese Böden sind in den subtropischen Regionen von Südamerika (Zentralbrasilien, Uruguay, Paraguay) stark verbreitet. Die Rotlehme enstehen ebenso wie die typischen Laterite aus verschiedenen Gesteinsarten, wie Gneis, Granit, Diabas, Basalt, den Schiefern. Die klimatischen Bedingungen der subtropischen Breiten, unter deren Einfluss sich nur die ersten oder unvollständigen Phasen der Lateritisation entwickeln, betrachtete Wohltmann als Ursache des Lateritmangels und dessen Vertretung durch die Rotlehme“.

Taigi, lateritų nesima Brazilijoj Wohltmann'as aiškina dirvų jaunumu. Tikrai, Brazilijoj, ne tik atkalnėse, bet ir ant plokštakalnių, esti daug dirvų besiformuojančių, bet gretimai Bahia, S. Paulo, Paranos ir k. valstybėse aš užeidavau giliai (iki 20 m.) išvėjėjusio, visai susiformavusio raudonžemio, be laterizacijos žymių Wohltmann'o mintimi. Be to, Brazilijoj, kaip minėta, geologai išskyrė Pleistoceno „lateritus“; taigi, čia, greta jaunų, esti ir labai senų dirvų. Matyt, yra kitų priežasčių, kliudančių toliau telktis geležiai, (kaip kitų padarų išnašų rezultatui) ir jai pereit į tokias formas, kokių turi Afrikos žemynas. Patsai G l i n k a šiaip sako apie Brazilijos dirvas, gretindamas jas su kitomis; „Nach den Angaben über die Böden von Brasilien (Wohltmann) und Madagaskar (11), sowie auch nach den Proben, welche ich selbst studierte, zerfallen die Böden der genannter Länden der Farbe nach in vier Gruppen: in rote, gelbe, violette und weisse. Es ist noch nicht aufgeklärt, ob die Repräsentanten der letztgenannten Gruppe echte Böden oder nur Bodenderivate sind“. Toliau Glinka duoda mechaninius analizus Brazilijos dirvų terra rossa iš Limeira ir S Barbara, terra vermelha (rot) iš S. Barbara, terra arenosa vermelha (sandrotl.) ir massape iš S. Barbara; sugretinus jas su Madagaskaro dirvomis matyt, kad smulkių dalelių medžiagos (Feinerde) Brazilijos pavyzdžiuose svyruoja nuo 47 iki 59, o madagaskariškiuose rasta nuo 2,7 iki 34,8% smulkių dalelių (Schlamm) ir nuo 36.4 iki 50% smulkaus smėlio (feiner Sand). Vadinasi, Brazilijos dirvos geriau išvėjėjusios negu Madagaskaro, kas taip pat matyt ir iš jose esamo stambesnės medžiagos (gröberer Sand) didesnio kiekio. Iš viso Glinka duoda tokį būdinimą: „Alles was wir von der chemischen Zasammensetzung der Laterite und der ihnen verwandte Rotlehme wissen, berechtigt uns, dieselben als Böden zu betrachten, aus denen die Alkalien, die Erdalkalien und die Kieselsäure der Silikate fortgetragen sind, und in denen sich die tonigen Aluminiumssilikate und in grösseren oder geringerer Menge die Sesquioxydhydrate angesammelt haben. Das ist das Resultat der energischen Hidrolyse, befördert durch die hohe Temperatur und die Kohlensäure, die

bei der Zersetzung der organischen Reste entsteht. Der Einfluss der Temperatur ist sehr beträchtlich, dieselbe sinkt nie bis auf den Gefrierpunkt des Wassers, wie es in unseren Breiten geschieht, wo die Verwitterungsprozesse monatelang unterbrochen werden. Bei energischer Hidrolyse enthalten die Bödenwasser stets die Karbonate der Basen, wo durch der Lösungs und Übertragungsprozess gewiss beeinflusst wird. Est ist möglich, dass der Transport der Aluminiumhydrate und die Bildung der Hidrargillitkonkretionen unter Mitwirkung der Alkalikarbonate vor sich geht". Drauge Glinka daugely vietų pabrėžia, jog daugelis klausimų, kaip šiose šalyse susidariusios dirvos, palieka neišaiškintų ir reikalingų toliau tyrinėti.

Mane, kaip buvusį prof. Dr. K. G l i n k o s nabašninko mokinį, Pietinės Amerikos dirvos ypačiai interesavo. Nors aš negalėjau smulkiai jų išstudijuot, bet vis dėlto man pavyko stebėt jas dideliame plote, pradedant nuo Pernambuco ir baigiant Paranos valstybe.

Ir iš asmeninių stebėjimų, ir iš teorinių duomenų galima konstatuot, kad visą tą milžinišką teritoriją nuo ekvatorio į pietus, — kurią aprėžta metų isoterma 18 — 20°, kuri pietuose eina siena su Urugvaju ir Argentinos ribose nukrypsta pradžioj žymiai į pietus, o paskui į šiaurę ir toliau prie Peruvos sienų — su nedidelia išimtimi (Argentinoj) dengia raudonžemio dirvų kompleksai. Statmenu atžvilgiu Brazilija gali but suskaldyta į tris zonas, būdingas įvairiais dirvų variantais. — Pirmoji, labiausiai išplitusi dirvų zona, derinasi prie tropikų ir subtropikinių miškų drėgnose vietose, su 1500 mm ir daugiau kritulių ir su aukštumomis iki 600 m. — Antroji, kurią iš analogijos su Eurazijos zona, aš siūlyčiau vadint miškostepio zona su 1200 mm ir mažiau kritulių ir su aukštumomis nuo 600 iki 900 m, yra būdinga žolės danga, vidutinio aukštumo giriniais medžiais ir dažniausia žemo ūgio palmėmis, kurių viršūnės (karūnos) nesuglaustos; ne taip kaip tropikų palmynuose, per tokį mišką pigiai galima pereiti, kadangi jame arba visai nėra ar yra tik nedaug lianų ir kitų susipynusių augalų. — Pagaliau, trečioji zona — subtropikinė stepų zona išplitusi visose viršūnėse ir plokštakalniuose su aukštumomis nuo 1000 iki 2500 m su vidutine metų T < 20° C ir su vėsiomis naktimis. Šios dirvos, matyt, gauna dar mažesnį kritulių kiekį. Tipinga augmenija čia susidariusi iš žolinės dangos su retai išmėtytais nykštukais lapuotais medžiais ir žemo ugio palmėmis, kurios išnyksta vietos aukštumams einant didyn. Kol kas mums sunkoka tiksliau aprašyt tipingą augmenijos sąstatą visose trijose zonose, kadangi surinktus augalus apibūdint maloniai apsiėmė prof. Dr. K. R e g e l'is; jam šį darbą pabaigus, ketinava drauge su juo paskelbti geobotanikos davinius.

Savaime kyla klausimas, kodėl nedideliuose plotuose randasi kritulių kiekio skirtumas kai kuomet jau įvairiose 1500 m aukštumo to paties kalno vietose. Galima prileisti, kad kritulių dalis nuteka, ir, be to, akmeningos dirvos stiprios insolacijos dėliai iškritusį vandenį stipriau išgarina negu slėnyse.

Be šių, plačiai siekiančių Brazilijos zonų, ateity dar teks ekvatorio srity išskirt geobotanikos formacijas su atskirais dirvų variantais. Taip, antai, pajūrio smėlinėse formacijose netoliese nuo Pernambuco man teko stebėt tropikų miškostepį, analogišką su subtropikiniu miškostepiu. Po miško bendrija iš retų palmių auga reta žolės danga, kurioj viršija šiurkščiosios

žolės. Man neteko atlankyt Amazonės srities, ir todėl aš negaliu kalbė- apie kitas formacijas — tyrų, tropikų stepų, nors jos geobotanikos atžvilt giu labai įdomios.

Pietinės Brazilijos visose pagrindinėse zonose aš stebėjau tokius dirvų tipus ir jų variantus: 1) raudonžemius—tamsius, kakao spalvos, fioletinius, raudonus, laterito spalvos, rausvai gelsvus ir pilksvai rausvus; 2) huminius—antkalnių (Rohhumus, Bergerde); durpinius — daubose ir slėnyse, — kurie, atrodytų, visai netinką tropikų kraštams. Pirmoji grupė dirvų, atatinkamų klimato veiksnius, vartojant G l i n k o s terminą, ektodinamomorfinė, o dalis antrosios grupės dirvų, išėmus kalnų pilkažemius, susidaranti veikiant kitokiems išvidiniams veiksniams — endodinamomorfinė.

Pirmoji grupė yra įvairių raudonžemio atspalvių dirvinis kompleksas. Vyraujanti forma yra tipingas plytų spalvos raudonžemis. Ir cheminiu, ir morfologiniu atžvilgiais jis stipriai skiriasi nuo beveik tokios pat spalvos Afrikos laterito. Tipingasis lateritas yra gausus geležim, kurio kiekis, suskaičiuojant gryna geležimi, siekia iki 36%, taip jog panašias dirvas galima eksploatuot atatinkamai pramonei. Be to, jame esti šlakinių, kai kuomet žvilgančių konkrecijų. O Brazilijos raudonžemiuose panašių geležies formacijų man neteko stebėt; Fe_2O_3 ir TiO kiekis čia vidutiniškai duoda nuo 10 iki 15%, retai per 20%. Morfologiniu atžvilgiu laterito struktura iškorijusi (schwammig und zellenartig), korių sienelės kietos, o vidurys — smulkių dalelių, dulkių pavidalo. O Brazilijos raudonžemiai neturi tokios konstrukcijos, yra bestrukturiai, iš smulkių trupinėlių; tam tikromis sąlygomis (miške) ši medžiaga koaguluoja į apvalius grumulėlius.

Tipingojo raudonžemio cheminės sudėties pilną vaizdą parodo šis analizas (terra do Cambara, Est. Parana), kurį man maloniai patiekė vyriausias direktorius ir cheminės laboratorijos Instituto Agronomico do Est. de São Paulo direktorius:

H_2O (110° C)	11.86%	MgO	0. 50 „
„ >110°	12.83 „	K_2O	0.102 „
SiO_2	27.98 „	Na_2O	0. 86 „
TiO_2	4.94 „	P_2O_5	0. 11 „
Fe_2O_3	14,10 „	SO_3	0· 01 „
Al_2O_3	25.14 „	Cl	0. 11 „
MnO	0.24 „		99.902%
CaO	1. 13%		

Iš čia matyt, kad ši dirva, tur būt nesenai buvusi apaugusi mišku, turi pakankamai humaus, geležies (14,1%) ir kalkių (1,13%), o lateritas kalkių neturi Kaipo skirtumas nuo kai kurių dirvų tipų, kreipia savęsp didelis kiekis titano, mangano, magnio ir natrio, kas būdinga, be natrio, laterito ir raudonžemio dirvoms. O fosforo ir kalio kiekis nežymus; tai šrodo, kad ir šios dirvos yra iššarmėjusios, bet mažiau kaip lateritai. Ryšium su tuo procesu kyla klausimas, ar likusios sujungtosios substancijos giai paskirstytos atskiruose horizontuose ar ne?

Kampino (Campinas) tiriamosios stoties analizai rodo lygų pasiskirstymą, bet Dr. A. M o r a e s'o Institute gauti atvirkšti rezultatai. Kadangi raudonžemiai gerai praleidžia vandenį ir paskui einąs kapilarinis kilimas

aukštyn taip pat neturi sutikt kliūčių, tai ir cheminių substancijų lygų pasiskirstymas aukštuose horizontuose yra naturalus. Bet nelygaus pasiskirstymo atvejai reikalingi tyrinėt. Tiktai kai dėl girinių dirvų aš ryščiausi manyt, kad esti kai kurių sąlygų dirvos drėgmei pasiskirstyt nelygiomis. Pasak O t o c k i o (12), tiktai patsai viršutinis girinės dirvos horizontas yra drėgnesnis (dėliai girinės paklodės) sulyginant su atviromis vietomis, tuo tarpu kai gilieji horizontai išdžiūsta, kadangi medžių augmenijos lapai vandenį transpiruoja. Subtropikinėse šalyse transpiracija turi būt stipresnė: pusiaudienį nuolat matyt, kad kai kurių medžių lapai vysta. Taigi, šaknų sukoncentravimo zonoj neištenka drėgmės. Todėl dirvinės drėgmės po mišku pasiskirstymas turi būti toks: viršutinis sluoksnis drėgnesnis, vidurinis sausas, o gilesnieji sluoksniai vėl drėgnesni. Galimas daiktas, kad šis nelygus pasiskirstymas sukelia nelygią cheminę sudėtį. Bet šiaip ar taip, šis klausimas reikalauja papildomų tyrinėjimų.

Kai dėl geologinių veiksnių poveikio išvėjėjimo procesams ir raudonžemiams susidaryti, tai reikia pastebėti, kad jie vienodai gerai pasidaro ir ant tokių padermių, kaip granitas, gneisas, dioritas, diabasas, basaltas, sienitas, porfirai, kvarcitai, geležingi smiltakmeniai bei kalkmeniai ir kai kurios kitos. Tiktai nuošimčių atžvilgiu atskirų elementų, ypač kalio, natrio, kalkio, magnio, titano, geležies, mangano randasi skirtumas. Pagrindinis raudonas nudažymas išsilaiko visais atvejais. Tiktai nudažymo intensivumas ir jo atspalviai pareina nuo cheminės sudėties.

Atvirkščiai, ant tų visų padermių, kuriose maža geležies, kaip, antai, marmoro, grynų kalkakmenių, kvarcinių smiltakmenių ir p. galutinas išvėjėjimo procesas yra gelsvai rausvos dirvos, ir tiktai didelėse aukštumose — miškostepio zonoj — tamsgeltonės. O dar aukščiau eina jau gelsvos akmenuotos, skeveldrotos dirvos.

Miškų zonoj dažnai esti fioletinių, avietinių, tamsraudonių dirvų. Šiais atvejais, įsižiūrint į apatinę padermę, pigu pastebėti, kad ji pridera toms padermėms, kurios ypačiai gausingos Mn, Fe ir Ti. Matyt, kad iš dirvos neiššarmėjęs titanas stipriai veikia Brazilijos dirvų nudažymą. Ne mažiau nudažymą veikia ir manganas. Fe_2O_3 ir FeO kiekio reikšmė savaime suprantama. Raudonžemio atspalvių pareina nuo žemės padermės Brazilijoj kai kuomet taip aiški, jog būtų galima sustatyt spalvų skalė ir, lyginant ji su dirvų pavyzdžiais, spręst apie jų relativųjį cheminį sąstatą. Kai kuomet mechaninei dirvų sudėčiai stipriai atsiliepia sunkiai išvėjėjamos padermės. Taip, antai, Rio de Janeiro valstybėj, kur dirvos dažnai pasidarą iš granitų ir gneisų su kvarco gįslomis, netgi aukštutiniame horizonte pasitaiko kvarco gabalų; Minas Geraes valstybės auksingas kvarcas ir kalnų chrustalis taip pat išlieka aukštutiniuose dirvos horizontuose nesusiskaldę. Kitose valstybėse teko konstatuot sunkiai išvėjėjamų skalūnų gabalai. -- Mechaniniu atžvilgiu raudonžemiai skirstomi į molingus, molėtus ir rečiau smėlėtus.

Labai stipraus poveikio fizinėms ir cheminėms miškų randonžemių savybėms daro augmenija. Viršutiniame horizonte gali susikrauti iki 12% humaus, kuris dirvą nudažo ypatinga tamsraudone spalva su stipriu kakao atspalviu. Tokios dirvos vietos kalba vadinamos terra roxa (sk. roša), skiriant jas nuo paprasto raudonžemio—terra vermelha (sk. vermelia). Tokiose dirvose šis horizontas $A_1 + A_2$ tur storumo iki 40 — 50 cm, o po juo, paprastai,

guli (hor. B) šviesesnis, iki 100 cm storumo Suvilgant viršutinį sluoksnį vandeniu, jo spalva nesikeičia, tuo tarpu kai paprastas raudonžemis stipriai juodoja. Žemės darbui ir ypačiai kavos plantacijoms terra roxa savomis fizinėmis ir cheminėmis savybėmis laikoma esanti geresnė. Šios pirmos rūšies dirvos viršutinis horizontas puresnis, kai kuomet trupiniuotos struktūros dėliai esimo joj organinių substancijų Cheminiu atžvilgiu jis taip pat derlingesnis, kadangi dalis P ir Ca, dėliai sugebėjimo susirišti su humum, apsaugojama nuo išvėjėjimo.



2 pav. Šiaurinės Paranos raudonžemis (terra roxa), apsodintas eilėmis kavos ir kukurūzų. (North Parana Comp)

Prof. Dr. Emilio Castello malonumu, kuriam ir čia naudojuos proga pareikšt mano dėkingumą, aš galėjau smulkiau susipažint su plačiais terra roxa rajonais Paranos valstybės šiaurinėj daly, kame vidutiniško kalnuotumo vietoj plačiai pasiskleidė žmogaus rankos neliestas, nepereinamas miškų masivas, savu laiku E. Castello ištyrinėtas. Toki miškų plotai Brazilijoj yra lyg koks atsarginis fondas kavos kulturai, kuri ten tuoj sodinama iškirsto ir sudeginto miško vietose. Kava, paprastai, auga netręšiamoj dirvoj per 30 metų, o paskui sklypas pametamas (kava tarp kita ko iš dirvos išima daug P ir Ca) ir plantacija perkeliama į kitą vietą, vėl tuoj po miško (žiūr. 2 pav).

Europos literaturoj kai kuomet galima rasti nuomonė, kad kavos auginimui Brazilijoj negailestingai naikinami miškai. Bet tatai toli gražu neteisinga, kadangi Brazilijoj žmogui pirmiausia tenka kovot su mišku, atkariaujant sau žemės agrikulturai. Miškus naikint yra būtina, kadangi drauge su jais išnyksta moskitai, malarija ir kiti zoologiniai žmogaus neprieteliai. Pomiškio dirvos Brazilijoj brangiai laikomos. Jų tinkamumas kavos kulturai pažįstamos iš miške augančių augalų: Cambara (Vanillosmopsis erythropappa), Palmita branca (baltoji palmė) su būdingais švelniais lapais, Figneira branca, Jaborandy, Pau d'alho.

Terra roxa apibūdinimas būtų nepilnas nesuminėjus, kad ji savo gerąsias fizikines bei chemines savybes išlaiko tik būdama apaugusi mišku. O miškinę dirvą pavertus į kulturinę, jau po penkerių metų žymu organinių substancijų perdegimas, o paskui jų kiekis gali nukrist iki 1%. Tam procesui vykstant, terra roxa darosi baltesnė ir virsta paprastu raudonžemiu. Drauge iš jos iššarmėja šarminių žemės elementų ir fosforo dalis. Darosi bėdinesnė taip pat ir azotu, kadangi, humaus kiekiui sumažėjus, susidaro netinkamos sąlygos azotinėms bakterijoms veikti. Todėl ir šios geriausios dirvos, per daugel metų kultiviruotos, reikalingos trąšų, net mėšlo trąšų, kadangi jose pirmiausia pasireiškia trukumas organinių substancijų: P ir N, paskui Ca ir, pagaliau, K. Aš tyčiomis K padėjau paskutinėj vietoj remdamasis tuo, kad miškinių dirvų daugumas yra susidaręs iš aukščiau pasakytų padermių, kurios turi neišvėjėjusią atsargą maitinamųjų substancijų ir pirmoj eilėj kalio; jis, bevėjėjant, pamažu pasilaisvina, paskui dalimi iššarmėja, ir jo vieton stoja vėl nauja porcija. Šiame procese jį gali išnaudot giliai šaknis leidžiantieji augalai, kadangi terra roxa ir vermelha retai esti storesnė per 20 m, o dažniausiai tikrasis dirvinis sluoksnis tėra nuo 2 iki 4 m. storio. O žinoma, kad net kai kurių javažolių šaknys pasiekia iki 2 m gilumo (13).

Pereidami kalbėt apie paprastą raudonžemį, pastebėsime, kad humaus jame iš visa yra nuo 1 iki 6%. Dėliai to, o taip pat dėl geležies, jis raudonos, plytinės arba raudonos ochrinės spalvos, dėstis kiek jame yra Fe ir Ti. Šios dirvos, palyginamos su terra roxa, yra kiek bėdinesnės P, N ir Ca. Savo spalva horizontas A maža skiriasi nuo B. Sausas raudonžemis būna kietas, o drėgnas — lipnus, molio pavidalo. Iš kai kurių molingų juodžemių dirba net plytas. Fe_2O_3 ir FeO kiekis raudonžemiuose būna nuo 6 iki 20%. Bet drauge raudonžemis yra koringas, gerai įsiurbia ir perleidžia lietaus kritulius: tiktai stipriai molingos dirvos vandenį silpniau praleidžia. Šių dirvų reakcija būna neutrali, silpnai rūkšti — p H 6,5 ir

rečiau silpnai šarminga p H 7,5. Šių dirvų tyrinėtojai Theodureto de Camargo ir Paulo Corrêa de Mello (14) savame darbe apie dirvų pagrindus tarp kita ko sugretina miškinę neliestą ir kulturinę dirvą. Išnagrinėję geležies junginių hidratacijos ir dehidratacijos sąlygas, humaus reikšmę, apsikeičiančias reakcijas ir suminėję eksperimentinius davinius, juodu priėjo rezultatą, kad terra roxa turi daugel adsorbcinių medžiagų, ir kad miškinės neliestos dirvos reakcija yra silpnai šarminga arba silpnai rūgšti. O kulturinėse dirvose, netenkant humaus, ceolitai paliauja buvę adsorbtivūs. Drauge sustiprėja iššarmėjimo procesai, o priegtam kalkes suima ir kulturiniai augalai. O kalkėms einant mažyn, dar pabloginamos sąlygos gyvuot ir veikt bakterijoms; todėl suprantamas ir azoto trūkumas. Paprastieji raudonžemiai artimi šioms kulturinėms dirvoms, gaunamoms iš terra roxa.

Dabar trumpai suminėsiu įvedamuosius davinius apie antrą vertikalinę dirvų zoną — subtropikinį miškostepį, gerai atreikštą kalnų atšlaitėse ir plokštakalniuose 700 — 900 m aukštumoj. Čia išvėjėjimo procesas eina kiek lėtesniu tempu. Todėl gerai išvėjėjusių dirvų dideli plotai retai tepasitaiko. Didumoj atvejų užeinamos tik jaunos dirvos, dar tik tebevėvėjamos ir todėl mechaninės sudėties atžvilgiu grubiai skeletingos.

Horizonte B ir C matyt daugelis kalnų padermių atšaižų. Kadangi iš išvėjėjamų padermių geležis išsiskyrė ne visa, tai ir nudažymas, lyginant su žemesnių vietu dirvomis, ne toks ryškus, silpniau raudonas. Nuo kalnų padermės sudėties būsimojo raudonžemio dirvinis kompleksas išreikštas variantais -- raudono, rausvai pilksvo, rausvai gelsvo ir kitais atspalviais. Humaus horizontas ne visuomet ryškiai išreikštas. Teigiamais atvejais jo storis menkas, iki 20 cm, pilksvos spalvos. Po juo eina rausvas ar rausvai gelsvas horizontäs B, vidutiniško storumo 60 cm; o dar žemiau horizontas C, dažnai ryškiau raudonesnis. Matyt, kad junginių Fe dalis, nežiūrint nedidelio humaus kiekio, nunešama į horizontą C, kuris, paprastai, turi ochros raudonumo, ryškesnį atspalvį; tai galima laikyt kaip aluziją į silpną podzolo susidarymą. Pasitaiko ir pilksvai geltonų grubiai skeletingų dirvų, susidariusių viršum negeležingų padermių, k. a., kai kurių kalkakmenių, kvarcinių smilakmenių ir k. Tarp kita ko, pav., Minas Geraes valstybėj matyt, kad viršum smiltakmenių susidaro dirvos gausingos akmens skaldiniu. Šis kalkinių dirvų skaldiniuotumas nustatytas ir Europos klimato sąlygose, pav., mano daviniais Tiuringijoj (15).

Miškostepio, subtropikinėj zonoj labai įdomus faktas, kad kai kuomet po nestoru humaus horizontu, matyt 20 cm storumo horizontas gelsvos, balsganos spalvos su aiškiomis podzolo žymėmis. Kitais atvejais SiO_2 sutelkimai žymu kaip dėmės, lizdai 60—70 cm. gilumoj nuo paviršiaus. Šitai taip pat rodo į podzolo formuojamą procesą. Matyt, kad ir dėl organinių substancijų buvimo, ir dėl pasitaikančių rūkščių silikatų, gaunama rūkšti dirvos reakcija, kas ir sudaro sąlygą podzolo formuojamam procesui. Bet kadangi, bendrai ėmus, klimato sąlygos išvėjėjimo procesą nukreipia į raudonžemių formavimosi pusę, tai ir podzolo darymasis išreikštas silpnai, sporadiškai.

Įdomu pažymėt dar vienas faktas, būtent, kad nei miškų nei miškostepio zonoj man neteko susitikti su geltonžemiu, apie kurį užsimena

Glinka ir kuris gerai išreikštas Ispanijoj, Pietinėj Prancuzijoj, Šiaurinėj Afrikoj ir ypačiai Madagaskaro saloj. Man pačiam jis teko stebėt Japonijoj. Jis turi tokią pat morfologinę strukturą, kaip ir raudonžemis. Kadangi kai kurių Brazilijos vietų klimatas panašus į Japonijos klimatą, tai atrodytų, jog čia būtų galėjęs susidaryt ir geltonžemis. Kodėl jo visai nėra, ar maža tėra, jei prileisti jo esant neištirtuose rajonuose, lieka neaišku. Berods, geltonžemio kilmė taip pat dar labai silpnai nušviesta.

Nepaisant, kad šios dirvos grubiai skeletingos ir mažai išvėjėjusios, vis dėlto nagalima jų pavadint mažai derlingomis. Ant jų gerai dera kukuruzai, ryžiai be drėkinimo, mandiokai, fasoliai, apelsinai, limonai bananai, persikai, abrikosai, manga, ananasai bacacha ir daugelis kitų subtropikinių augalų (žiur. 3 pav.). Jiems gerai augti padeda podirvis, kuriam išvėjėjant nuolatos pasilaisvina maitinamosios substancijos.

Pagaliau, trečioji subtropikinė zona; ji pradeda reikštis aukštumose apie 900 m pradžioj kaip pereinamieji stepai su nykštukų medžių veislėmis, o paskui aukštumose ir plokštakalniuose aukščiau kaip 1000 m, ir iki 2000 m kaip tipingi stepai, daugiausia su šiurkščiomis žolėmis. Dirvos čia dar skeveldrotesnės; dauguma jų tėra dar pirmojoj išvėjėjimo stadijoj. Skardesnėse atšlaitėse ir viršūnėse kyšo plikos uolos ir akmeninga medžiaga. Subtropikiniai kalnų stepai maža naudojami kulturiniams augalams, nors galėtų čia būt kultiviruojami kukuruzai, vynuogės ir daugelis kitų augalų. Niekur nepasitaikė matyt javų kulturos. Užtatai šios vietos plačiai naudojamos Brazilijoj beprasidedančiam gyvulių auginimui, kol kas raguočių, mulų ir arklių. Avių ir ožkų nedaug teauginama.

Vietose, kuriose jau susidariusios dirvos, galima įstebėt ir jų tipas. Netaip kaip žemesnių vietų raudonžemis, čia aiškiai plėtojasi viršutinis huminis horizontas, pilkos spalvos, iki 50 cm storumo; giliau guli pereinamasis rausvai geltonas horizontas arba išvėjėjimo produktai, paprastai ochriškos, raudonos spalvos. Aiškiai išreikšto supodzolėjimo nematyt. Šis dirvos tipas tenka priskirt prie pilkų kalno dirvų. Su ja analogiškų, bet tamsesnių dirvų esama Alpėse, Kaukaze ir Altajuj; joms pavadint mūsų buvo pasiūlytas terminas „alpinės, kalnų, pievų dirvos“. Pridėtina, kad šios pilkosios dirvos reiškia perėjimo į juodžemį. Už Brazilijos ribų, Argentinoj jau esti gerai susiformavusio pilkažemio. Uragvajy, apie kurį kalbama toliau, šis jaunas pilkažemis nudažytas tamsesne spalva. Brazilijoj jis kol kas dar jaunas ir didumoj atveju gali būt laikomas kaip išvėjėjimo produktas su dar tik beprasidedančiomis formuotis dirvomis.

Baigdamas norėčiau tarti keletą žodžių apie kitą dirvų grupę—endodinamomorfines dirvas. Manoma, kad tropikuose nėra tinkamų sąlygų huminėms dirvoms susidaryt. Bet Brazilija duoda kitokį pavyzdį: nors ir labai nedideliais plotais, tenai netgi ekvatorio srity esti ne tik dumblinių, bet ir durpėtų formacijų. Denis (16) apie ekvatorio zoną Amazonės baseine sako: „des alluvions modernes avec la couverture d'humus végétal, qui les recouvre“. Taigi, nežiūrint metų vidutinės temperaturos 25°C., ten susidariusios tamsios aluvinės huminės dirvos—tur būt pievinės. Šiose slėnyse, matyt, augmeninių liekanų į dirvą patenka daugiau ir tenai jos suįra. Neišaiškinta, ar tatai eina iš to, kad aluvinėse nuosėdose yra per maža atatinkamų mikroorganizmų, ar kad per daug dregmės, kaip šiaurinėse šalyse.

GAMTOS DRAUGAS

Popularus „Kosmo" skyrius
1930 — **Vytauto Didžiojo** — metų
Kovo mėn.

Prieš milionus metų išnykusios gyvijos atgaivinimas.

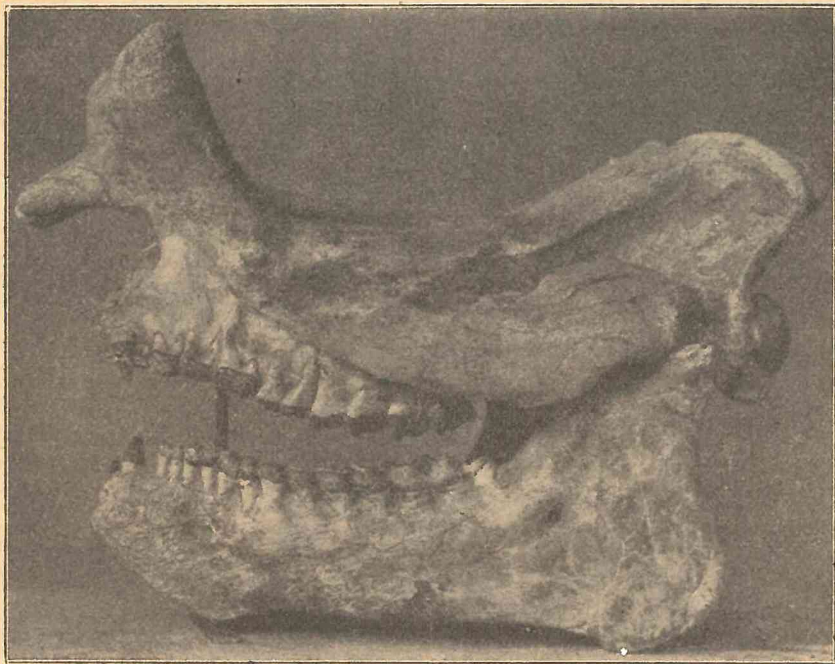
NewYork'o Gamtos Muzejaus ekspedicijų aptikimai Centrinėj Azijoj.

Pagal Fr. Drevermann'o ir H. F. Osborn'o referatus.
Su žemėlapių eskizais, tabelėmis ir daugeliu paveikslų.

(Tęsinys iš 32 pusl.).

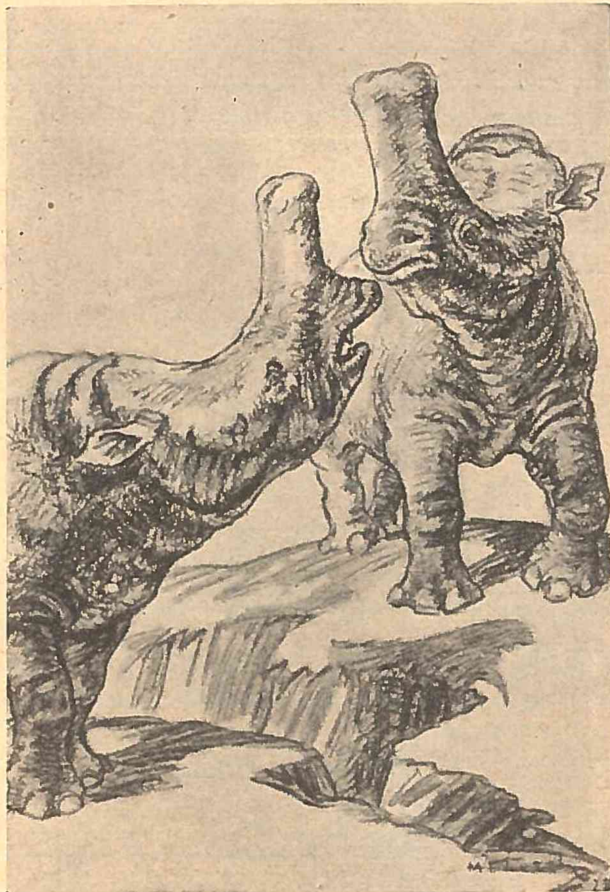
5. Žinduolių gyvijos milžinai žolėdžiai.

Keturkojų žolėdžių Mongolijoj gyventa didesnių už iki šiol žinomus milžiniškus Amerikos titanoterus ir mamutus, kurie šiaurinėj Afrikoj ir pietinėj Eurazijoj dar palydėjo ant Žemės ir žmogų. Tų naujųjų Centrinės Azijos aukštumų monarchų vieni buvo kilę vietoj, o kiti atėję iš Afrikos. Jie buvo iš trijų skirtingų šeimynų. Pirmiausia ėjo vadinami baluchiterai, arba milžiniški beragiai raguotnosos; paskui, pirmiausia Amerikoj aptikti ir titanoterais pavadinti, milžiniški plačiaragiai ragotnosos; ir, pagaliau, „lopetos" („šiūpėlės") dantimis apsiginklavę mastodontai, kilę iš tos pačios šakos, iš kurios išėję ir visi ilgažiauniai straubliniai (*Proboscidea*). Sakytieji milžinai, tačių, gyveno ne visi vienu laiku, bet kiekvienas savoj geologinėj gadynėj. Prie kiekvienos jų grupės stabtelsime ir kiek ilgeliau.



16 pav. *Brontotherium platyceras*, t. y. „plačiaragio griaudžiojančio gyvulio" žiaunos.

1. Žemutiniojo Oligoceno titanoterai[1]. Titanoterais vadinama savotiška išnykusių kanopuotų (*Ungulatae*) gyvulių grupė, kurios žinoma apie 200 rūšių, nuo primitivių, smulkių, niekuo nepasižyminčių formų iki dramblio didumo milžiniškų gyvulių su dviem ragais ant nosies. Iki šiol žinomas didžiausias šios grupės atstovas tai Jungtinėse Amerikos Valstybėse (pietinėj Dakotoj) Žemutiniame Oligocene rastas milžinas *Brontotherium platyceras*[2] (16-sis pav. rodo jo žiaunas). Dabar pasirodo, kad Gobi'o dykumoj jo dar gyventa visame Oligocene ir išaugta į dar didesnį ir baisesnį milžiną, kurio nosies ir kaktos kaulai buvo suaugę į vieną trinką (kaladę), panašią į taraną, — senovėj vartojamąjį įrankį tvirtovių sienoms griaut. Todėl jį ir pavadino *Embolotherium'u*[3]. Tuo tarpu kai brontoteras savo ragais naudojosi ką sugriebęs pamėtėti aukštyn, emboloteras savuoju taranu, be to, dar galėjo stumti, mušti, durti. Jo ta kaulinė trinka buvo nuo kaktos atsikišusi 28 colius ir į galą ėjo platyn. Šio gyvulio liekanas surado Andrews, todėl jis ir bus vadinamas *Embolotherium andrewsi.*



17 pav. *Embolotherium andrewsi* (Osborn'o rekonstr.).

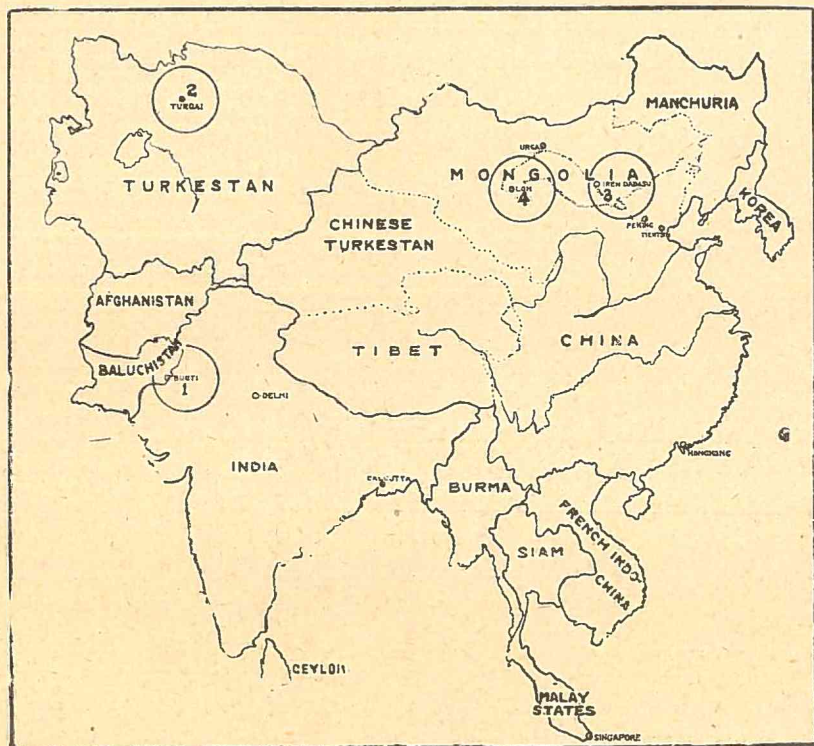
Suradėjas mano (1928. VIII. 22), kad šie trinkanosiai titanoterai, rastieji Ulan Gochu krašte, įtikimai yra kilę iš Vidurinio Oligoceno, ir kad jie pridera tai pačiai grupei, kaip ir Haroldo Louck'o 1925 m. aptiktasis kaušo gabalas. Tačiau šie dabar rastieji kaušai yra daug didesni už Louck'o rastąjį kaušą ir gali lygintis su didžiausiais Amerikos titanoterais iš Oligoceno (17 pav.).

[2] *Titanotherium* iš τιτάν, τιτάνος (titán, titános) milžinas ir θήριον (therion) gyvulys.

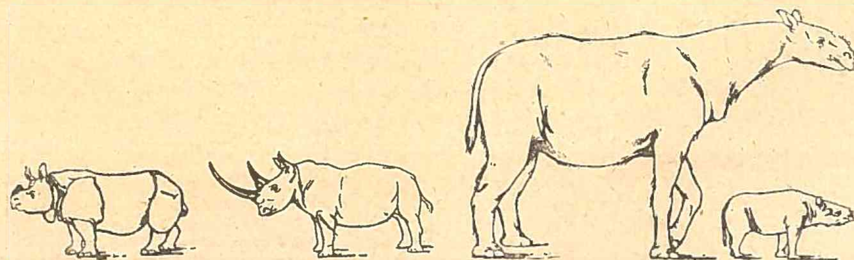
[3] *Brontotherium platyceras* iš βροντή (brontė) griausmas, θήριον gyvulys, πλατύς (platys) platus ir κέρας (keras) ragas; t. y. „plačiaragis griaudžiojantis gyvulys".

[3] Iš ἔμβολον „šlėga", (laivo) kakta, ragai, „buferis".

2. Aukštutinio Oligoceno baluchiterai. Baluchiterų grupę sudaro: 1) *Baluchitherium* iš Baluchistano (=Belučistano), 2) *Indrikotherium* iš Turkestano ir 3) *Baluchitherium grangeri* iš Aukštutinio Oligoceno horizontų Hsanda Gol ir Houldjin Gobi'o dykumoj. Baluchiterų liekanų radimo vietas parodo čia dedamas žemėlapis (18 pav.), o jį patį įvairiose pozose

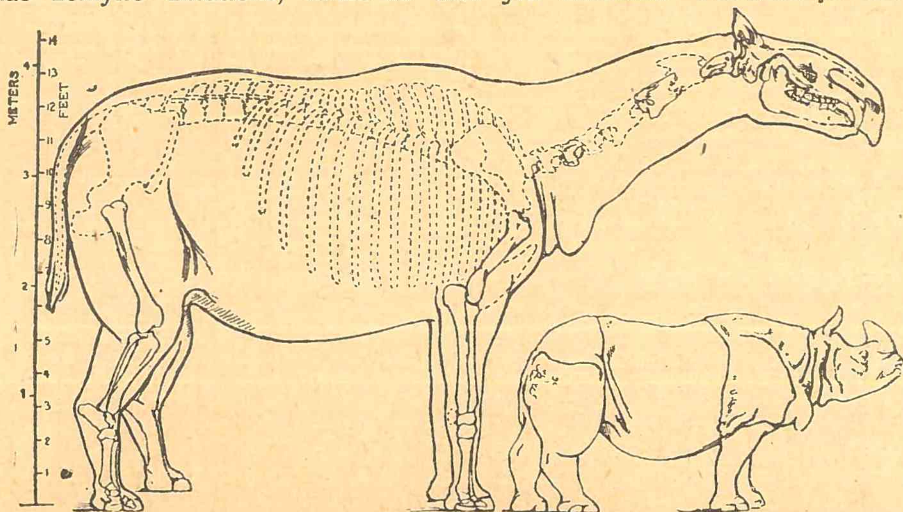


18 pav. Žemėlapis išsiplatinimo įvairių rūšių baluchiterų, kurių liekanų rastą įvairiose Azijos vietose: 1. Baluchistane, 2. Turkestane, 3 ir 4. Centrinėj Mongolijoj.

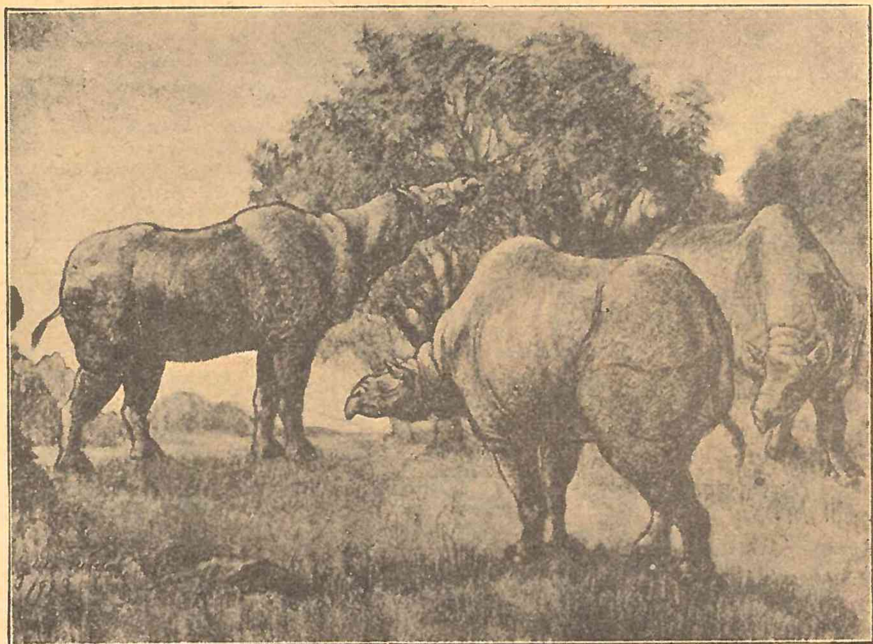


19—21 pav. Šių dienų Indijos raguotnosa (kairėj), Afrikos baltasis raguotnosa (vidury) ir Oligoceno aceratoris (dešinėj) palyginti su *Baluchitherium grangeri* (viršuj).

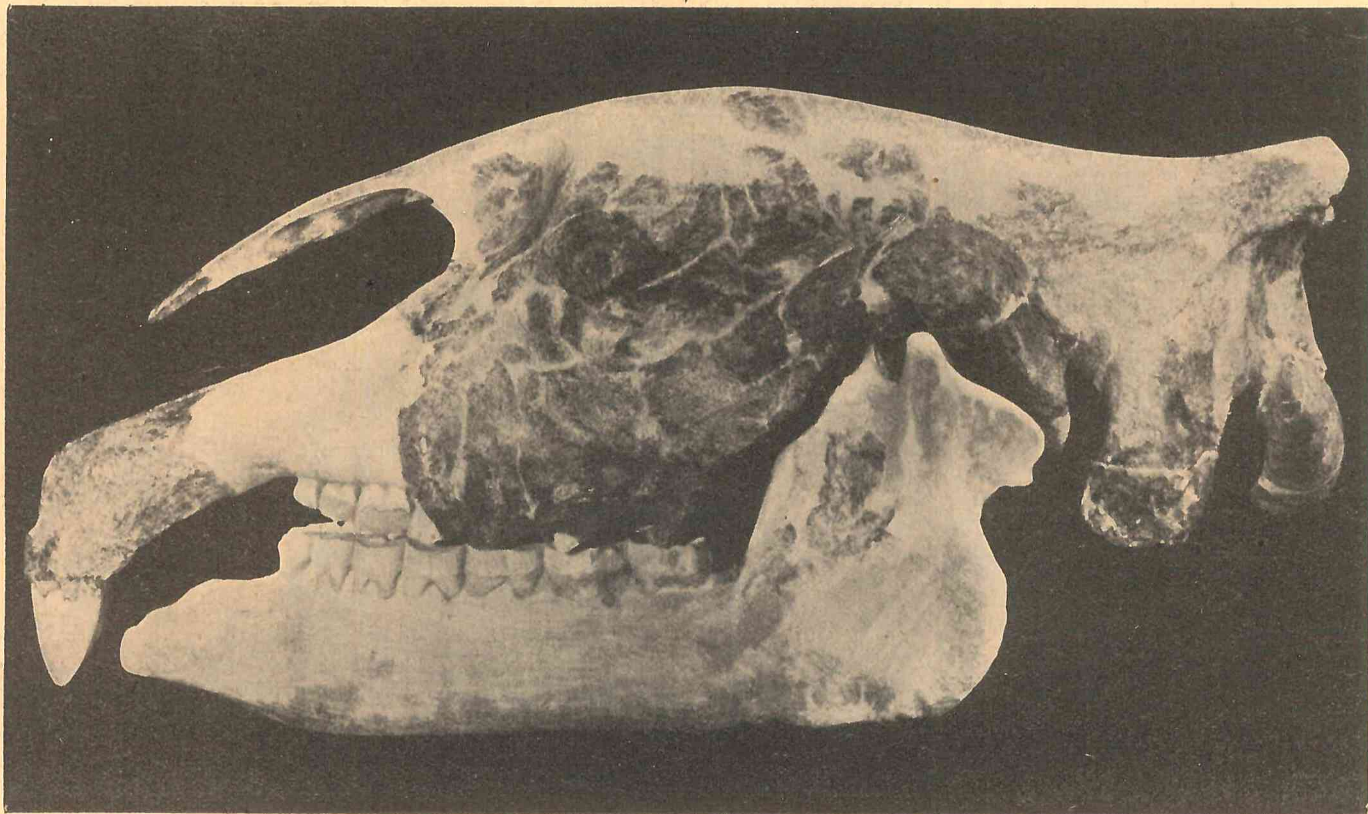
ir palygintą su kitais savo šių dienų ir praeitų laikų giminėmis pavaizduoja 19—24 paveikslai. Osborn'o manymu, *Baluchitherium grangeri* yra didžiausias žemyno žinduolis, kokis iki šiol yra žinomas. Pečiuose jis turėjęs



22 pav. *Baluchitherium grangeri* Osborn'o rekonstruotas ir palygintas su šių dienų Indijos vienragiu raguotnosa (*Rhinoceros unicormis*).



23 pav. Baluchiterai ganykloj (Osborn'o nurodomas nupiešė E. Rungius Fulda)



24 pav. *Baluchitherium grangeri* kaušas NewYorko Gamtos Muzejuj. Turi beveik $1^1/_2$ metro ilgio.

daugiau kaip 4 metrus aukščio — taigi, buvęs aukštesnis už didžiausią dramblį! Stovėdamas, jis paprastai laikęs galvą $4^1/_4$ m. aukštumoj nuo žemės, o kaklą ištiesęs galėjęs pasiekt iki 4, 8 metrų. Ilgio jis galėjęs turėt apie 8 metrus. Jis, gal būt, kaip šių dienų žirafa, mito medžių lapais, šakomis ir vaisiais. Todėl Osborn'as taria jo priešakines kojas buvus ilgesnes už užpakalines ir priešakinę kūno dalį aukštesnę už užpakalinę. Gamta, kurioje šio gyvulio gyventa, reikia manyt buvo medžių priaugę stepai ir balokšniai, kokį dengė Mongolijos vidurį vėlybaisiais Oligoceno ir ankstybaisiais Mioceno laikais. Jo viršutiniai priešakio dantys panašūs į milžiniškas iltis, kuriomis jis galėjo naudotis ir kaipo puolimo bei gynimosi ginklu, kurio veiksmas, dėl kaušo sunkumo ir kaklo ilgumo, galėjo būt itin didelis [1]. — Tačiau 1928 metais rastas dar didesnis šios pat grupės žinduolis, kurį Amerikos spauda pavadino „Woolworth'u“ [2] žinduolių tarpe. Pečiuose jis turėjęs $5^1/_2$ metro aukščio, o galva galėjęs pasiekt iki 9 metrų aukštyn. Jį vaizduoja 25 pav. Šis beragis raguotnosa iki šiol žinomas tik iš Centrinės ir Pietinės Azijos Oligoceno ir Mioceno. — Baluchiterų sluoksniuose rasta ir smulkesnių graužikų daugybė.



25 pav. Visų didžiausias baluchiteras; pečių aukštis $5^1/_2$ metro, galva pasiekia 9 metrus. (Aptiktas 1928 m. Osborn'o rekonstruotas).

3. **Plioceno lopetadančiai — ambelodontai.** Mažesnio didumo už baluchiterus ir trinkanosius titanoterus, bet dar savotiškiau prisitaikiusių būta gyvulių su tokiais priešakiniais dantimis, su kuriais jie galėjo ir

[1] Platesnis šio baluchitero (=belučių, t. y. Belučistano gyventojų, gyvulio) aprašymas ir palyginimas su kitais jo giminėmis įdėtas „Kosmo“ 1925 m. 220—223 pusl.
[2] Woolworth'u vadinami aukščiausi NewYorko namai.

durt ir naudotis kaip lopeta. Jie yra mastodontų grupės ir tiesioginiai ainiai palyginamai mažo „pirminio Nilo“ mastodonto, vadinamo *Phiomia osborni*, rastojo Fayûme (Egipte). Osborn'as aprašo ir visą tragizmą, su kuriuo šį gyvulį yra radusi paskutinioji ekspedicija 1928 m.

Espedicijos vadovas buvo aprašęs keletą 1928 m. vietų kaip labai tinkamų ir pranešęs, kad jose aptikta nauji dideli kaulų sandėliai. Buvę rasta daugelis baluchitero kaulų, paskui trejetas kaušų nuostabaus titanotero su buku nosies ragu, kokį buvo aptikęs Dr. Louck'as, ir pagaliau daugelis „kopų gyventojų“ rankomis padirbdintų dirbinių (artefaktų), tarp jų ir tokių, kurie ekspedicijoj dalyvavusiam arkcheologui Pond'ui buvo visiška naujiena. Rodėsi, kad kalbamose vietose būsią verta ilgiau sustoti; tačiau 1928 m. darbai ėjo labai sunkiai ir reikėjo laukt, kad pagaliau jie liksią visai be naudos.

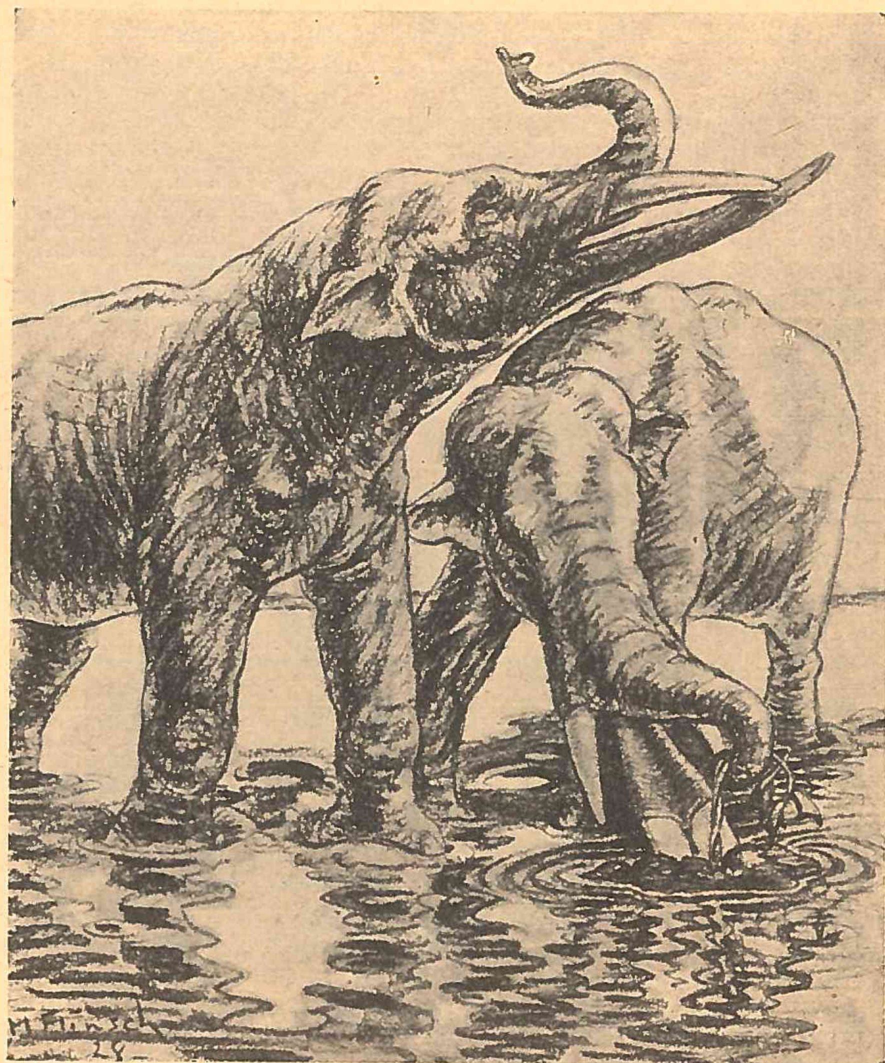
Kadangi narsieji tyrinėtojai buvo visiškai užsigrūdinę visokeriopiems vargams ir apsivylimams, tai čia suminėsime tik pačius visų didžiausius sunkumus. Šiaurės Vakaruose nuo Ordo ekspedicijos dalyviai dabar pergyveno kritiškiausias dienas, kokių jie buvo turėję dalyvaudami visose ekspedicijose į Centrinę Aziją nuo 1922 m. Nesisekė aptikt jokio svarbesnio radinio; o jau oras buvo toks netikęs, kaip dar niekados. Ekspedicijos vadovas kentėjo nuo skaudaus susižeidimo, o jo žaizdai suteikt mediciniškos pagalbos sąlygos buvo pačios sunkiausios. Kelią į Vakarus buvo užtvėrę lekiančiojo smėlio kalnai. Šiąja kryptimi buvo maniusi prasimušti Sven'o Hedin'o ekspedicija, bet jos pusiau išbadėję karavanai, nieko nepadarę, dabar grįžo atgal, visai numušdami ūpą ir amerikiečių ekspedicijai. Šiokia būklė tačiau sukėlė Andrews'ui, Granger'iui ir Young'ui kovos dvasią; buvo ryžtasi pakeist iki šiol turėtus planus ir ryžtis daryt naują žygį, būtent, atsigręžus nuo vakarų žygiuot į rytus ir pietryčius.

Kiekvienam paleontologui tenka atsižvelgt į šansus išlošt taip, kaip lošikui. Tačiau viltis laimėt fosilijų šiais dalykais tokioj gausingoj šaly buvo tokia pagrįsta, jog ekspedicija vėl įgavo optimismo, nepaisant savojo vado blogos sveikatos. Todėl ekspedicijos karavanai su motoriniais sunkvežimais pasisuko į šiaurarytčius, perėjo Kalgan-Urga kelią per telegrafo stotį Ehrlein ir pamažu slinko šiaurvakarių linkme; šį žygį jai apmokėjo Rugpjūčio pradžioj aptikti dideli Plioceno klodai 24—130 angl. mylių atstu į rytus nuo Iren Dubasu.

Noroms nenoroms teko rankiojamasis darbas baigti. Benzinas baigėsi, kadangi dėliai baisingų karščių Gegužės ir Birželio mėn. Gobi'o dykumos vakaruose buvo susprogę daugiau kaip trečdalys visų benzino rezervuarų; todėl mūsų tyrinėtojai čia ir atšventė savo paskutinį vakarą prieš leisdamiesi namon per Kalganą. Ir štai atsitinka, kad beeidamas į stačios kalvos viršūnę, ant kurios stovėjo ekspedicijos padangtės, Walter'is Granger'is su koja užkliudė kažką išsikišusį iš žemės. Arčiau apžiūrėjus tą daiktą, nors buvo ir prietema, paaiškėjo neabejotinai čia esant kažkokios fosilijos. Paženklinęs vietą Grangeris nusiskubino atgal į gurguolę ir pareiškė: „Roy, rytoj dar negalime išvykt, nes aš manau, kad esu aptikęs kažkokį visai naują daiktą“.

Dienai išaušus, jie šią vietą rūpestingai iškasinėjo ir ištraukė fosiliją, kuri pasirodė esanti pilnai išsilaikiusi apatinė žiauna, turinti aštuonias pėdas ilgio, per viduri labai siaura, o prieky pasibaigianti dviem nuostabiausiais apatiniais dantim, keturiolikos colių platumo! Žiaunos būta milžino lopetadančio. Mat, šių gyvulių abu apatinės žiaunos dančiu vidury tvirtai prisi-

spaudę prie vienas kito, išsiplėtę ir suplokštėję į šonus, taip jog draugėj juodu sudaro kaip kokią gana didelę „lopetą“ arba „šiūpėlę“. Lopetos koto vietoj kyšo palyginamai siauras pažiaunės kaulas, kuriuo lopeta galėjo būt įkišama į smėlį arba į dumblą maistingoms šaknims išsirausti (žiūr. 26 pav.).



26 pav. Milžiniški lopetadančiai *Ambeloaon grangeri*.
Nauja, tik 1928 m. ekspedicijos aptikta mastodontų rūšis, primitiviųjų ilgažiaunių *Phiomia* ainiai. Savomis, lopetos pavidalo, priekyn išsikišusiomis iltimis šis gyvulys sugebėdavo išsikast iš žemės maistingas augalų šaknis. Jis prisilaikydavo negilių vandenų rajonuose Gobi'o šaly (Pagal Osborn'ą iš „Natural History“).

Šį vienintelį iki šiol mastodonto tipą pirmasis buvo aprašęs prof. E r w i n'as H. B a r b o u r'as, kuris buvo aptikęs jo žiauną Vakarinėj Nebraskoj (Jungt. Amer. Valstybėse) ir kuriam jis davė labai tinkamą giminės vardą *Ambelodon*, t. y. „lopetadantis [1]“. Gobi'o dykumoj šio gyvulio rastoji rūšis, pavadinta *Ambelodon grangeri*, nuostabiai patvirtina Barbour'o mintis, kad šiokia danties forma kilusi iš prisitaikymo; tatai, kaip kad ir šiaip kiti šioj šaly iškastieji keturkojai, taip pat įrodo, jog Gobi'o Pliocene klimato ir gyvybei sąlygų būta dar tinkamesnių, negu Nebraskos lygumose, kadangi Gobi'o lopetadančio būta beveik dvigubai didesnio už Nebraskos lopetadantį. Pradėjus nuo Loh'o formacijos ima labai aiškiai reikštis santykių su Europa; pasirodo mastodontas [2], artimai gimininingas su europiškuoju, o drauge su juo taip pat ir raguotnosos viena rūšis, rodanti į Europos raguotnosas. Iki šiol nebuvus jokių senesnių arklio pirmatakų, gausingai gyvenusių Amerikoj, nei paleoterų [3], tuo metu dažnai gyvenusių Europoj, dabar, Hung-Kureh formacijoj, pasirodo pirmieji a r k l i a i, b r i e d ž i a i, s t r u t a i. Taigi, įžengiame į geologinę dabartį su jos Diluvijuj pasidariusiomis lioso sąnašomis ir jose likusiomis dramblių, raguotnosų ir kitų šių dienų gyvulių liekanomis.

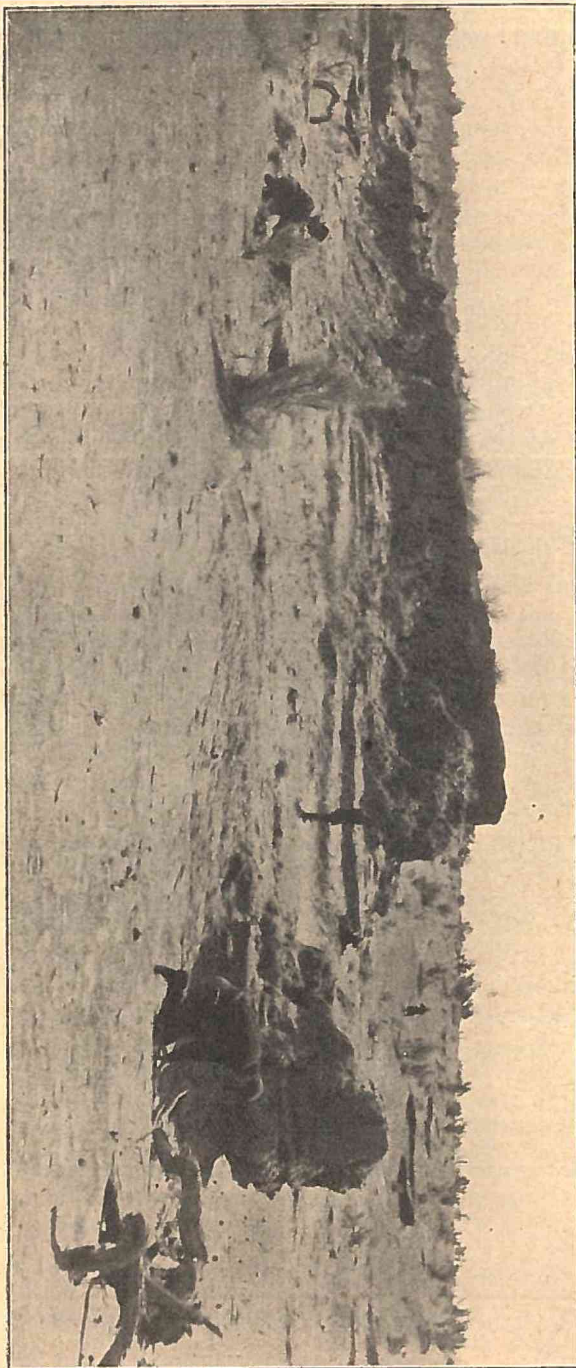
6. Žmogaus pirmatakų klausimas.

Dabartis — žmogaus viešpatavimo gadynė. Kaip gi tat stovi klausimas dėl ž m o g a u s g i m i n ė s p i r m a t a k ų Centrinėj Azijoj, kuris klausimas juk buvo vienas svarbiausių, kurį išspręst buvo užsidavusios visos ekspedicijos? Nes juk, kaip pradžioj pasakėme, buvo nuolat pranašaujama, kad žmogaus kilmės klausimas turi išsispręst čia, Azijos šerdy. Todėl ekspedicijos su didžiausiu uolumu čia ir ieškojo žmogaus pirmatakų, bet... veltui! Kad Azijos diluvinėse nuosėdose žmogaus pėdsakų nestinga, tatai parodė 1921 m. A n d e r s s o n'as ir Z d a n s k y's, radusieji du žmogaus dančiu viename urve paliai Tšu-Ku-Tien'ą šiaurvakariuose nuo Peking'o. Iki šiol jie ir palieka vieninteliai radiniai. Stebėtis tuo netenka, nes atsiminkime, kaip retai yra užeinamos žmogaus liekanos ir stropiai ištyrinėtoj Vakarų Europoj! Berods, kaip Vakarų Europoj, taip ir Azijoj, daug dažniau, negu kūniniai žmogaus palaikai, yra užeinamos jo dvasios padarinių liekanos — žmogaus titnaginiai ginklai bei kitoki įrankiai, kurie dėliai savos medžiagos tvirtumo beveik negali sunykti. Taigi, tokių įrankių rasta ir Gobi'o dykumose. Mūsų 27-sis pav. rodo vieną tokių radinių vietą, o 28-sis vaizduoja M r. N e l s o n'ą, vieną trečiosios ekspedicijos dalyvių, užsiėmusį pirmuoju rastosios medžiagos sutvarkymu. Čia esama žmogaus ginklų ir kitų įnagių iš vidurinės ir vėlybesnės akmens gadynės, tačiau netrūksta jų ir iš senesnėsės akmens gadynės. Tatai duoda gerų vilčių būsimoms eks-

[1] Ir „lopeta“ ir „šiūpėlė“, deja, abu, yra barbarizmai; pirmasis iš slavių „lopata“, antrasis iš vok. „Schaufel“ ir „Schüppe“ (angl. shovel). Betgi lietuviška „vėtyklė“ čia netinka, o kitokio žodžio neturėjau.

[2] Iš μαστος papas, spenys ir οδους, οδόντος dantys; taigi „papadantis“, dėlto, kad šių, pabaigoj Terciaro ir Diluvijaus gadynėse gyvenusių, dabar išnykusių straublinių kanopuočių (šių dienų dramblių pirmatakų) krūminiai dantys neturi skersų emalės raukšlių, o tik panašius į spenį, į eilėmis sustatytus grublus.

[3] Iš παλαιός (polaiós) senas ir θήριον (therion) gyvulys; artimesnieji arklių pirmatakai.



27 pav. Viena tokių Gobi'o vietų, kurioj rasta diluvinio žmogaus pėdsakų.

pedicijoms. Kantrus kasinėjimas tokiose vietose tikrai kad iškeltų aikštėn ir paties žmogaus liekanų. Galima pranašaut, kad čia aptiktieji radiniai turėtų didžiausios reikšmės ir žmonių giminės kilmei išaiškint. Tie radiniai, gal būt, mums pasakytų, kad klimatas Centrinėj Azijoj pakartotinai keitėsi, kad ten, kame šiandien plikos dykumos, kitados būta derlingos žemės ir kad šioks klimato kaitaliojimasis bus turėjęs kuo didžiausiai paveikti ir žmogų. Taip sako prof. Drevermann'as.

Prof. Osborn'as šiuo pačiu klausimu taip išsitaria: „Bet Centrinė Azija vis dar nenori didžiausiu sumanumu besistengiantiems paleontologams ir geologams atiduoti visų svarbiausio kastinio žinduolio, būtent, pirminio žmogaus protėvio. Šio aptikimo vis dar tenka laukti toliau. Jei jis čia būtų rastas, tai tas «pirminis žmogis» (tas «pražmogis») bus dvikojis, bent dalimi gyvenęs atvirame lauke, griežtai skirtingas nuo antropoidinių (žmogaus pavidalo) bezdžionių, kokių gyventa Indijos atogrąžų šalyse tolimuose Pietuose. Andrews'ui su Granger'iu tais



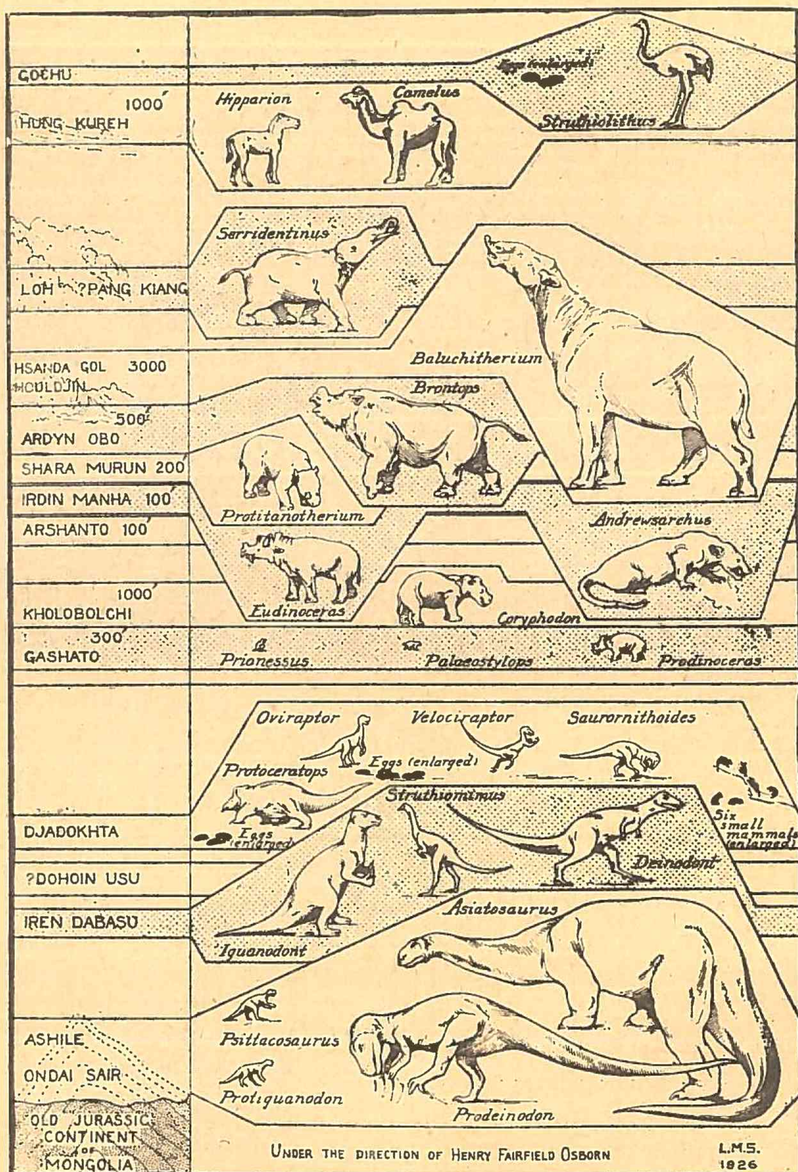
28 pav. Archeologas Nelson'as grupuoja rastuosius žmogaus įrankius

metais nepavyko atidengti žmogaus protėvio pėdsakų Oligocene arba Miocene; to ir nebuvo galima tikėtis, kadangi tie stambaus žvyriaus ir smėlio klodai, kuriuose aptikti keturkojų milžinų kaulai, netinka pirminio žmogaus ir bezdžionių minkštesnėms liekanoms išlaikyti".

7. Centrinės Azijos atgaivintosios gyvijos bendras paradas.

Iki šiol apžiūrinėję kiekvienos gadynės tipinguosius gyvius, kuriuos Centrinės Azijos dykumose atgaivino NewYorko Muzejaus ekspedicijos, dabar, baigdami, dar kartą leiskime pro mus pradefiliuoti (parado maršu praeiti) visoms toms geologinėms gadynėms su savo tipingaisiais tų gadynių gyvijos atstovais. Tą paradą mums atvaizduoja 29-jo paveikslo grupė, į kurią visą dabar ir įsižiūrėkime.

Čia turime atvaizduotas tas gyvijos formas, kurios vyravo kiekvieną geologijos laikotarpį, pradėjus nuo sauropodų milžino, pavadinto A s i a t o s a u r u s, iš Aukštutinės Juros formacijos, ir baigiant a r k l i u (Hipparion = arklelis), k u p r a n u g a r i u (Camelus) ir s t r u t u (Struthiolithus), gyvenusiais vienu laiku su žmogumi. Gyvulių didumas šioj grupėj atvaizduotas didumoj tuo pačiu matu (maštabu), taip jog paveikslai rodo ir tikruosius (naturinius) jų didumo santykius. Patariama atkreipti dėmesio į tai, jog kiekvienas geologinis laikotarpis (horizontas) vis turi savąjį atbaigto pavidalo gyvijos milžiną, tačiau tą patį laikotarpį niekados negyventa dviejų milžiniškų formų. Taip pat įsidėmėtina, jog klimato eita vis sausyn: pradėjus nuo drėgnos aplin-



29 pav. Gobi'o dykumos gyvija 155000000 metų laikotarpy.

kumos, kuriai buvo prisitaikę asiatosaurai, iki visiškai sausos, kurioj teištveria kupranugariai ir strutai. — Visa čia rodomoji grupė piešta 1926 m. Osborn'o nurodymais. Gyvulių didumos vardai jau pažįstami iš pirmiau ėjusio aprašymo, apie vieną kitą naują kalbama toliau. Šalia kai kurių gyvulių padėti ir jų kiaušiniai (eggs) padidintu pavidalu (enlarged). Formacijoj Djadohta, dešinės pusės apatiniame kampe, pažymėti padidintu pavidalu šešetas seniausių smulkutėlių žinduolių: Six small mammals (enlarged).

Bet po 29-jo paveikslo grupe dar pasakyta, kad čia atvaizduotos gyvijos laikotarpis apima 155000000 (155 milionus) metų! Iš kur mes tatai žinome? Tokį skaičių paduoda prof. Osborn'as, pridurdamas, kad jis esą nustatytas geologų ir fizikų. Gal būt, kad šis skaičius yra taip pat šiek tiek „amerikoniškas“, t. y. padidintas, bet dėl jo čia nesiginčysime. Šį skaičių Osborn'as gauna sudėjęs draugėn šiuos atskirų gadynių skaičius:

Jura (Ondai Sair, Ashile) — su sauropodais ir dinosaurais —	35	mil. metų
Žem. Kreida (Iren Dubasu)—su ingvanodontais ir dinosaurais —	25	„ „
Aukšt. Kreida (Djadokhta)—su beišgaištančiais dinosaurais —	40	„ „
Eocenas (Gashato, Kolobochi, Irdin Mancha, Shara Murun) — su žinduoliais, giminingais su kalnų žinduoliais —	20	„ „
Oligocenas (Ardyn Obo, Houldjn, Hsanda Gol) — su milžiniškais titanoterais ir baluchiterais —	16	„ „
Miocenas (Loh, Pang Kiang)—su mastodontais iš Afrikos —	12	„ „
Pliocenas (Hung Kureh) — su arkliais ir kupriais iš Amer. —	6	„ „
Pleistocenas ir dabartis, arba žmogaus gadynė —	1	„ „
Taigi, iš viso ir turime	155	mil. metų

8. Ar Centrinė Azija tikrai yra gyvijos kilmės centras?

Baigdami dar grįšime ir prie klausimo, ar Centrinė Azija yra visų žinduolių gimtinė, iš kurios, dar ilgai prieš žmogaus pasirodymą ant Žemės, kaip istorijos laikais Džingis Kano pulkai, išėjo gyvulių giminės ir užplūdo kaimynius kontinentus? Ar gal dar būta ir kitų kilmės centrų. iš kurių kitais laikais ateita svetimuolių ir į Centrinę Aziją? Nes beveik atrodytų neabejotina, kad čia (Centrinėj Azijoj) dar visai trūksta laukiamų senesniųjų arklio giminės pirmatakų [1] ir kitų gyvulių (nors, kas yra tos siauros ištyrinėtos juostelės neišmatuojamo didumo kontinente!).

Jau pirmiau minėjome, kad prof. Osborn'as šiais klausimais turi griežtesnio nusistatymo, negu prof. Drevermann'as. Osborn'as griežtai teigia, kad tie Centrinės Azijos plotai, kuriuos šiandien dengia Gob'io dykuma, yra buvusi toji vieta, iš kurios keliaujantieji augalai, ropojantieji bei šuoliais šokantieji sausumų ropliai ir maklenantieji milžinai žinduoliai išsiplatino po kitus kontinentus, kaip tatai pažymėta 1-jo paveikslo žemėlapy. Dabar jo žodžiais plačiau atpasakosime tą gyvijos bangavimą mūsų planetos paviršium įvairiomis kryptimis.

Nuo Juros gadynės pradžių sunkius milžinų sauropodų žingsnius iki tolimiausių Pietinės Afrikos ir Pietinės Amerikos kraštų lydėjo ir daugelis kitų dinosaurų rūšių, kaip kad lapais mitusieji ingvanodontai, ir daugelis mažesnių bei didesnių mėsėdžių dinosaurų, vadinamų megalosaurais, arba teropodais. Kreidos gadynės pabaigoj, kai išgaišo ignanodontai bei jiems giminingi ceratopsiai, šiandien ypačiai išgarsėję savomis kiaušinių gūštomis — o drauge su jais žuvo ir jų baisingi dideli ir maži mėsėdžiai neprieteliai—Eoceno gadynę įvyko sukūrimas ir evoliucija mažų ir didžių žinduolių tipų, kurie savo didžiausios aukštumos pasiekė milžiniškuose titanoteruose, Oligoceno gadynės baluchiteruose ir pagaliau daugely

[1] Arklio evolucijos schema atvaizduota „Kosmo“ 1926 m. 209—210 pusl. (208 pusl. įdėtas dar Hipparionos [ἱππάριον arklelis] atv.) ir 1924 m. 258—229 pusl.; šioj vietoj įdėtas dar ir kritiškų pastabų žiupsnis.

mastodontų rūšių, priskiriant čion ir paskiausiai rastąjį lopetiškomis bei duriamomis iltimis (shovel tusker) apginkluotą mastodontą, ir kitą, pjūkliškomis bei duriamomis iltimis apsirūpinusią, mastodonto rūšį, pavadintą *Serridentinus*. Šie mastodontiški straubliniai betgi buvo kilę ne iš Centrinės Azijos; jie įsibrovė čion iš Afrikos, ir, pereidami skersai Centrinę Aziją, pasiekė Europą, Pietinę Aziją, Šiaurinę ir Pietinę Ameriką.

Šios, po viena kitos einančios, gyvybės bangos, šis pasirodymas ir išišnykimas, šios gyvijos senesniųjų ir jaunesniųjų dinastijų lenktyniavimas bei išsiplatinimas dalimi iškyla aikštėn kokioje trisdešimty „horizontų", arba „gyvybės zonų", kurias mūsų geologai pažymėjo vietoj vadinamais mongoliškais vardais — kaip, sakysim, Irden Manha (brangakmenių slėnis), — iš kurių mes tūlą kartą turime galimumo pažvelgt ir į ilgus Centrinės Azijos koridorius. Dvidešimts vienas tokių paleontologinių įžvelgimų (plg. 29 pav.), aptiktų 1922, 1923 ir 1925 metais, jau aprašyti kitoj vietoj [1]. — Paskui Kinijoj ėjo dveji karo metai; o dabar, 1928 metai vėl įgalino mums padaryt daugelį naujų įžvelgimų į iki šiol neištyrinėtą Centrinės Azijos Plioceno gadynę ir supažindino mus su naujomis ir nuostabiomis žinduolių gyvulių formomis. Betarpiškai po to, kai buvo susiformavęs Ardyn Obo Žemutinio Oligoceno horizontas, ilgai trukusiose roplių ir žinduolių kelionėse tarp Gobi'o ir uolinių kalnynų įvyko pertrauka. Šios pertraukos priežastis, įtikima, buvo geologinė, klimatinė ir tokia, kuri išvestina iš aplinkos pakitėjimo. Nuo dabar ir iki Plioceno pabaigos Šiaurinė Amerika ėjo savu keliu, nenutraukdama plėtojo tas keturkojų gimines, kurias ji pirmiau buvo gavusi iš Centrinės Azijos ir iš neištyrinėtų sričių nuo jos į šiaurę; ji (Š. Amerika) tapo gimtinė ypačiai dideliai įvairiopų arklių ir kupranugarių, kurie — kas labai svarbu pastebėti — Centrinėj Azijoj nebuvo buvę žinomi iki abiejų kontinentų persiskyrimo. Paskui Plioceno galop į Š. Ameriką atsiritą naujos Pietinės Azijos ir Afrikos gyvybės bangos, o po jų ledlaikio galop atėjo paskutinė banga, atgabenusi Š. Amerikai jos šių dienų žinduolius — bizoną, briedį ir lokį. O kas vyko Centrinės Azijos Gobi'o srity po to, kai Aukštutiniame Oligocene Azija atsiskyrė nuo Amerikos, apie tai jau kalbėta aukščiau (31 p. ir t.).

9. Baigiamąjį žodį turi pranašas Izaijas.

Šis skyrelis nustebins visus skaitytojus. „Ką Izaijas turi pridėjęs prie šių dienų paleontologinių ekspedicijų Centrinei Azijai tyrinėt"?—paklaus nevienas. Ir pasirašiusiam tatai yra nuostabu. O betgi prof. Osborn'as, šių dienų paleontologijos mokslo pasaulinė garsenybė, savo referatą apie čia aprašytąjį Centrinės Azijos gyvijos atgaivinimą baigia pranašo Izaijos žodžiais. Štai prof. Osborn'o baigiamieji ir iš pranašo Izaijos cituojamieji žodžiai, kuriais ir mes baigiame:

„Pagaliau, pranešę apie Centrinės Azijos gyvybės atgaivinimo triumfą, ar šį laikiną ir per trumpą eskizą neturėtume baigti Izaijos pranašiška vizija? ‚Apleista ir nepereinama šalis linksminsis, tyruma džiaugsis ir žydės kaip lelija. Ji želte žels ir džiaugsis linksmai šūkaudama ir girdamasi... Nes ištriško apleistoje šaly vandens ir tyrumoje upių. Sausa šalis pavirs liūnu ir išdžiūvusi — šaltiniais' Iz. 35, 1—7" [2].

Pr. Dovydaitis.

---

[1] Žiūr. skyrių Mongolia enciklopedijoj Encyclopaedia Britanica. 13-sis leid. H. F. Osborn'o priedas. [2] Pagal prof. Skvirecko vertimą.

Moluskas *Cyprea moneta* Lietuvos senkapiuose.

(3-sis aprašymas iš prof. P. B. Šivickio kelionių po Lietuvą 1929 m. vasarą).

Praėjusių metų vasarą su dailininku A. Žmuidzinavičium bevažinėdamu po Lietuvą, Liepos mėn. 12 d. privažiavova Patumšėlių kapines. Šios kapinės yra Luokės parapijoj, pakely tarp Viešvėnų ir Luokės. Kaip daugelis kitų Lietuvos kapinių, taip ir šios, yra labai gražioje vietoje ir, kaip kitur taip ir čia, jos gerokai apleistos. Vienoje kapinių dalyje stovi keli kryžiai, o likusi dalis stovi dirvonu, arba, geriau sakant, smiltynu, nes, be keleto krūmelių smiltynuose augančiu augalų, jokių kitų augalų beveik nėra.

Lietuviškieji senkapiai visuomet yra įdomūs ne tik dailininkui, bet ir gamtininkui-biologui. Sustojome jų apžiūrėti. Gal ką ir įdomaus rasime, gal galėsime atspėti praėjusių laikų gyvenimo sąlygas? Stabdome automobilį ir einame ant kapinių, jei ne kuo kitu, tai nors gamtos grožybėmis pasigėrėti.

Keletą minutų po smiltynėlį pavaikščiojus, dailininkas Žmuidzinavičius tarp kita ko rado seną, pažaliavusį, gerokai aptrūnėjusį molusko kiautelį. Kaipo gyvūninę liekaną, tą savo radinį jis pavedė man. Kiek atydžiau kiautelį apžiūrėjus, pasirodė tai besąs *Cyprea* kiautelis. Kiek galima spręst iš aptrūnėjusio egzemplioriaus, tai tikriausia bus *Cyprea moneta* liekanos.

Kas yra *Cyprea moneta*? Kur ji gyvena? Kad į šiuodu klausimu tinkamai atsakyčiau, reikia visą dalyką kiek plačiau paimti.

Cyprea yra tai moluskų (minkštakūnių) gentis (genus), kurioje skaitoma apie 150 atskirų rūšių. Iš Lietuvoje žinomųjų gyvūnų arčiausiai prie šios grupės gyvūnų stovi mūsų tvenkinių, ūpių ir ežerų turkliai, arba kriauklės, o daržuose sliūžiai, kai kur briedžiais vadinami. Visos Cyprejų rūšys gyvena Pacifiko ir Indijos okeanų sistemos negiliuose vandenyse. Tikrenybėje yra tai šiltų vandenų gyvūnėliai. Kai kurios šių gyvūnėlių rūšys yra ne daugiau kaip centimetro ilgumo, bet didesniųjų rūšių gyvūnėliai gali užaugti net kelių centimetro ilgumo. Mūsų rastasai kiautelis turi 14 mm platumo ir apie 18 mm ilgumo; tai yra beveik normalaus didumo *Cyprea moneta*.

Bendrai imant, visų Cyprejų kiautas yra palyginamai storas ir sunkus. Gyvame gyvūne visuose moluskuose randamoji kūno dalis, mantelis, išeina iš kiauto išorinėn pusėn ir apsupa visą kiautą taip, jog jo visai ir nematyti tol, kol gyvūnas ramiai šliužinėja. Jei gyvūnėlį pajudinti ar kaip nors irrituoti, tai mantelis kiauto viršuje atsiskiria į dvi dalis ir pro angelę sueina į kiauto vidų. Dėl to, kad mantelis uždengia kiauto viršų, jis apsaugoja visą kiauto paviršių ir nuo įvairių jūrėse esančių organizmų, ir nuo druskų bei kitų chemikalų veikimo. Taigi, tas kiautas ir yra visuomet labai gražus iš lauko šono. Cyprejos kiaūto išorinė pusė yra tokia lygi ir graži, kaip kitų išvidinė pusė. Be to, apsaugotas kiauto paviršius gali išlaikyti savo įgimtąją spalvą, todėl dauguma Cyprejų rūšių yra šviesios spalvos; o jei kurios turi ir kitokią spalvą, tai ji yra labai pastovi visoje rūšyje. Savo forma Cyprejos yra panašios į kai kurių rūšių slyvas. Iš visa, tai labai gražus gyvūnėlis, ir, kaipo toksai, nuo senovės žmonių buvo branginamas, nors tai ir nėra labai retas gyvūnėlis. Vienoje vietoje Filipinuose, prie Puerto Galero, negiliame jūrių pakraštyje tarpe tirštai augančių fanerogamų, man teko jų matyti tiek, kad žolių beveik visai nematyti; visos jos apkibusios Cyprejomis. Ten jas buvo galima rinkti tūkstančiais.

Vietos gyventojai, kaip Polynesijoj, taip Azijoj bei Afrikoj, Cyprejų kiautus vartojo ir tebevartoja papuošalams kaip karolius, o kai kurios giminės vartodavo juos pirklybos apyvartoje pinigų vietoje. Pinigų vietoje dažniausiai buvo vartojama *Cyprea moneta*, bet buvo vartojamos ir kitos rūšys. Tokių kiautinių pinigų galima matyti visuose didesniuose etnologijos muzejuose. Afrikoje Niam-Niam giminė Cyprejų pinigais nelaiko, tačiau jas brangina kaipo papuošalus ir šiais laikais. Brangina jas ir kitos giminės įvairiose šalyse. Seniau kaž kuriuo, man nežinomu, keliu jos buvo paplitu sios ir Vokietijoje, kame buvusios vartojamos ypačiai riterių arkliams puošti. Čia jos tiek buvo žinomos, jog spėjo net įsigyti keletą tarminių pavadinimų k. a., Brustharnisch ir Otterköpfchen (Cf. Encyclopedia Britannica, vol, 7, p. 351).

Kaip Cyprea galėjo atsirasti Lietuvos kapinėse? Šį klausimą geriausiai galėtų atsakyti tik archeologai. Aš galiu tik spėti, kad ją atnešė čion vokiečiai kryžuočiai ar iš Vokietijos grįždami senovės Lietuvos kareiviai. Ar vienų ar kitų Patumšėlių kapinėse jau ir kauleliai supuvo. Pasiliko tik viena mažytė kriauklelė lyg priminimui, jog čia amžinai ilsisi karys, kuris, be paprastųjų visur vargų, turėjo ir džiaugsmo puošdamasis taip, kaip ir mes kad turime ir puošiamės. *P. B. Šivickis.*

Redakcijos priedėlis. Čia įdėtas prof. P. B. Šivickio aprašymas gražiai parodo, jog mokslininko rankoj gyvai prabyla ne tik milžiniškų gyvulių liekanos, bet ir smulkutėliai kiauteliai, kuriems surasti nereikia rengt amerikietiškų ekspedicijų į Centrinę Aziją, o kuriuos mes dažnai savo kojomis mindžiojame jų nepastebėdami. Todėl turėtume kreipt dėmesio ir į šiokius, akysen visai nekrintančius, radinėlius, kadangi juk ir jie yra dokumentai mūsų šalies praeičiai pažinti.

Įvairenybės.

Apie Baltvėžės girinius gyvulius

oficialinės lenkų žinios praneša, kad tenai dabar esą apie du šimtu briedžių ir pusantro šimto lokių (meškų). Beveik visai išnykusieji vebrai dabar, sistemingai saugojami ir globojami, vėl padidėję iki pustrečio šimto. Taip pat esą daug lūšių, girinių kačių, vilkų ir ūdrų. Esą vėl įgyvendinti ir stumbrai; taip pat esą ketinama pargabent ir laukinių (stepų) arklių.

Skruzdės — geri piemens.

Kad skruzdės, kaip ir žmonės, laiko sau galvijų, — tam tikrų vabalų, vadinamų lapų utėlėmis — tai jau senai žinoma. Bet Müncheno Universiteto profesoriaus Hermann'o Eidmann'o tyrinėjimai dabar dar naujoj šviesoj parodė ir skruzdžių sąžiningumą, kokiu jos tas savo žaliąsias „karves“ gano ir globoja. Antai, kalbamųjų utėlių būriai daboti pavedami ne bet kuriai skruzdėlyno skruzdei, o tiktai ypač tinkamiems individams, kurie diena po dienos ir lanko tą šaką, ant kurios ganosi jai pavestosios utėlės. Jos ten budi prie jų, nuvaiko arba nudobia svetimas skruzdes ir saugoja tą savo kaimenę nuo visų kitokių jų neprietelių. Kalbamieji šešiakojai piemens buvę toki rūpestingi ir stropūs, jog jie, kai oras būdavo pakankamai šiltas, palikdavę ant šakų prie kaimenių per visą naktį. Nors stebėtoji skruzdžių rūšis yra iš tokių, kurios paprastai vengia šviesos, tačiau tie kolonijos nariai, kuriems būdavo pavesta eiti piemenų pareigos, patruliuodavę ant šakų ir paties vidudienio saulės skaidrioj šviesoj.

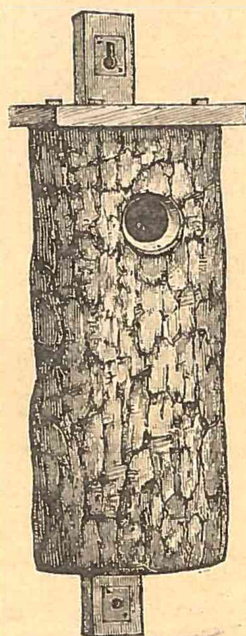
GAMTOS DRAUGAS

Popularus „Kosmo“ skyrius
1930 — Vytauto Didžiojo — metų
Balandžio mėn.

Inkilai paukščiams.

Prof. T. Ivanauskas.
Kaunas, Universitetas.

Daugumas paukščių daro didelės naudos ūkininkui, sodininkui ir daržininkui, nes sulesa daugybę visokių kenksmingų vabzdžių. Todėl paukščiai turi būt žmogaus globojami ir reikia stengtis juos prisipratinti prie mūsų namų. Iš to turėsime ne tik naudos, bet ir malonumo, nes joki kiti gyviai taip neramina žmogaus sielos, kaip paukščiai. Prisipratinti paukščius žiemos metu galime juos lesindami, o pavasarį ir vasarą — suteikdami jiems galimumo perėti. Šiam tikslui patarnauja inkilai, apie kuriuos čia ir kalbėsime.



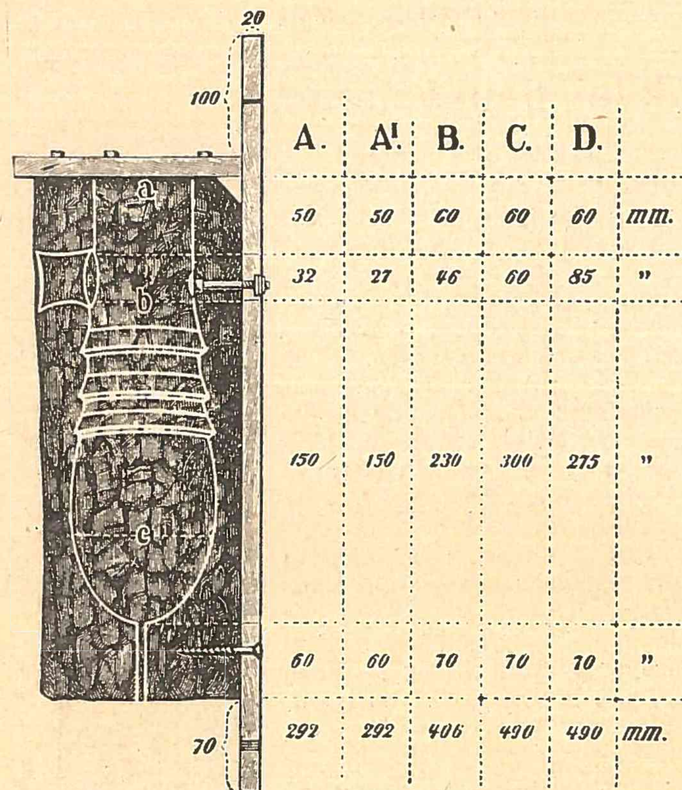
1 pav. Inkilas, arba dirbtinė uoksa.

Daugumas sodui naudingų paukščių, be uodeguotosios zylės, peri uoksose, tai yra išpuvusių medžių drevėse; bet medžių su drevėmis mūsų soduose ne visuomet esti. Todėl šiems paukščiams prisipratint į mūsų sodus daromi inkilai, arba dirbtinės uoksos. Dėžutėse peri tiktai varnėnai, o kiti sakytųjų paukščių dėžučių bijo; dėlto jiems reikia paruošti tokių kaladžiukių, kurios būtų panašios į tikras uoksas, kuriose jie pripratę perėti. Tam reikalui atpjaujama medžio kaladė su žieve, perskeliama pusiau ir abiejų pusių vidurys iškaišiamas taip, kad pasidarytų apvali tuštuma. Paskui tiedvi abi pusės vėl sukalamos krūvon, o iš šono padaroma skylė paukščiams įlysti. Iš viršaus prie kaladžiukės nuolaidžiai prikalama lentelė; tai bus stogelis nuo lietaus apsisaugoti (žiūr. 1 ir 2 pusl.).

Tokiose kaladžiukėse gali perėti ne tik sakytieji paukščiai, bet ir dar daug kitų, labai mums naudingų paukščių, kaip, antai, geniai, gružagalvės, žalvarnės, kukučiai, pelėdos ir kiti. Kaladžiukių vidaus erdvė (aukštumas ir platumas) ir skylių platumas turi būti tokie:

Kuriems paukščiams:	Erdvės aukštumas centimetrais nuo dugno ligi skylės krašto.	Erdvės platumas centimetrais.	Skylės platumas centimetrais.
A'. Visoms zylėms, be didžiosios zylės	15 cm	7,5— 8,5 cm	2,7 cm
A. Didžiajai ir melynajai zylei, lipučiui, bukučiui, gružgalvei ir kitiems .	15 „	7,5— 8,5 „	3,2 „
B. Varnėnui, geniui . . .	23 „	11,5—12,5 „	4,6 „
C. Zaliosioms meletoms, kukučiams.	30 „	16 —18 „	6 „
D. Juodajai meletai, pelėdoms, žalvarnėms . .	27,5 „	16 —18 „	8,5 — 9 „

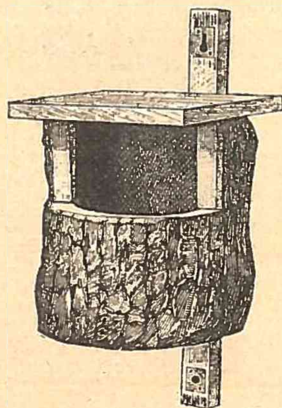
Labai svarbu, kad mažomszylėms skiriamų kaladžiukių skylių plotas nebūtų didesnis kaip 2,7 centimetrų, nes jei bus didesnis, tai jose įsigyvens žvirbliai. Inkilai pakabinami prie medžių skylėmis į pietų rytus. Svarbu, kad jie tvirtai laikytųsi, todėl geriausia prie kaladžiukės prikalti kiek ilgesnė lotelė, o jau šią prikalti prie medžio; paukščiai, mat, bijo tų kaladžiukių, kurias vėjas pakrutina. Kaladžiukės taip pat neturi būti pakabintos per aukštai; geriausia bus — pusėje medžio aukštumo. Inkilai neturi būti atsilošę, bet glaudžiai pritaikinti prie medžio liemens. Geriausias laikas inkilams kabinti — ruduo; tuomet per žiemą paukščiai su jais apsipranta, be to, šalčio metu randa juose gerą prieglaudą.



2. pav. Schema inkilų įvairiems paukščiams.

Labai dažnai atsitinka, kad katės dėžutėse išnaikina mažyčius varnėnus bei kitus paukštelius. Tam reikalui naudinga prie medžio po inkilu pririšti dygių erškėčių pluoštą, kad katė negalėtų prieiti ir koja nepasiektų paukštelių.

Kai kurie paukščiai, k. a., bitlesės, raudonuodegės mėgsta pusiau atvirus inkilus. Jie yra parodyti 3-me paveiksle. Tokie inkilai kabinami pašelmenyse arba neaukštai (apie 3—4 meterius) prie senų medžių.



3. pav. Pusiau atviras inkilas bitlesėms ir kt.

L i t e r a t u r a.

T. I v a n a u s k a s, Mūsų paukščiai ir mokykla. Kaunas.

H. v. B e r l e p s c h, Der gesammte Vogelschutz. 11 Aufl. 1926, J. Neumann-Neudamm (į daugelį svetimų kalbų išverstos geros knygelės)

Žodis visuomenei Lietuvos laukinių paukščių globos reikalu.

Prof. T. Ivanauskas,
Kaunas, Universitetas.

Mes iš visa maža dėmesio kreipiame į mūsų krašto vertenybes, bet ypačiai nebojame tokių, kurios yra mažai apčiuopiamos. Turiu galvoj mūsų laukinę gyvūniją — žvėris ir paukščius, šį kartą ypačiai pastaruosius.

Retai kuris gyvas daiktas sukelia tiek daug estetinio jausmo, kiek paukščiai: prisiminkime tiktai, kaip nejauku darosi rudenį paukščiams išskridus, kuomet pajuodusios girios bei pievos tyli ir liūdi, prisiminkime taip pat, koks jausmas kyla mūsų širdyse, išgirdus pirmą kartą vieversį saulėtą Kovo mėnesio dieną, arba išvydus špoką-šnekutį, grįžusį po ilgos žiemos prie savo namelio, arba šiltą Balandžio mėn. vakarą girdint strazdo giesmelę.

O kiek medžiagos pedagogijos srityje tiekia mums paukščiai. Jie — tolimi keleiviai, kurie nuskrenda už dešimčių tūkstančių kilometrų į pietų šalis, o paskui grįžta ne tik į gimtąjį kraštą, bet net taip pat į tą patį medį, į tą pačią pastogę, kur buvo gimę. — Paukščiai — sumanūs architektoriai, moką dirbti sudėtingus lizdus; jie išnagrinėja kitų gyvių papročius, kad gautų iš to didžiausią naudą, jie apdovanoti nepaprasta ginamąja spalva, kad užsimaskuotų ir išvengtų priešo... Čia neišsemiama medžiagos versmė mokslininkui, pedagogui ir moksleiviui.

Bet ir naudos paukščiai tiekia: tik nedidelė jų dalis yra kenksmingi; dalis yra nei kenksmingi nei naudingi; o žymi dalis yra aiškiai naudingi. Vieni jų sunaikina daugybę vabzdžių, žemės ūkio kenkėjų; kiti sulesa gyvates, peles, žiurkes, smalžius. Tikrai galima pasakyti, kad jei ne ši didelė paukščių armija, ūkininkas negalėtų kovoti su savo priešais ir jo darbas nueitų niekais. Už tat mes turime globoti paukščius, visokiais būdais palaikyti jų gyvybę ir skleisti šią mintį, kur tik galima.

Tuo tikslu pastaruoju laiku susidarė galinga organizacija, pavadinta „Internacinis Komitetas Paukščiams Globoti". Jame dalyvauja jau 20 didžiųjų valstybių, bet kas kart prisideda ir naujų. Paukščių globos reikalas kaip tik turi internacinio pobūdžio, nes dauguma paukščių nelieka vietoje, o du kartu per metus atlieka tolimas keliones, nepaisydami politinių ribų. Minėtas Komitetas šiomis dienomis kreipėsi į Lietuvą ir kitas Pabaltijos valstybes, kviesdamas mus dalyvauti paukščių apsaugos darbe. Lietuvos dalyvavimas itin svarbus: mat, mūsų pajūris, o ypač Nėrija (kopos) sudaro paukščiams klasikišką kelią jų traukimo metu. Mūsų pajūriu perskrenda milionai paukščių iš tolimiausios šiaurės į atogrąžų kraštus.

Bet štai dar kuo paukščių apsaugos reikalas Lietuvai yra svarbus: pas mus sparčiu žingsniu eina žemės reforma ir melioracija. Tai du dalykai, kuriuodu paukščiams yra pražūtingu. Aišku, kad nei žemės reformos nei melioracijos dėl pauščių nestabdysime, bet užtat turime pagalvoti apie priemones, kad jie galutinai neišnyktų.

Tuo tikslu iniciatorių grupė nutarė prisidėti prie „Internacinio Komiteto Paukščiams Globoti" organizacijos, sudarant minėto Komiteto Lietuvos skyrių. Visi asmenys, kuriems rūpi, kad neišnyktų mūsų paukščiai, ir kurie norėtų dalyvauti jų apsaugoje, prašomi pranešti savo pavardes, vardus ir gyvenamąją vietą šiuo adresu: Prof. T. Ivanauskas, Kaunas, Universitetas. Susidarius sąrašui, bus sušauktas Paukščiams Globoti Lietuvos Komiteto steigiamas susirinkimas.

„Kosmo" Redakcija, karštai pritardama šiam atsišaukimui, aukoja 100 litų Lietuvos laukinių paukščių globos idejos propagandai ir kitiems būsimo Internacinio Komiteto Paukščiams Globoti Lietuvos Skyriaus reikalams.

Gyvatės išnara.

4-sis aprašymas iš prof. P. B. Šivickio kelionių po Lietuvą 1929 m. vasarą.

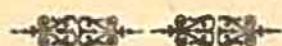
Kai tik pervažiavova nuo Vabalninko per Žaliąją girią, Panevėžio pusėje pagiryje apsinakvojova. Rytą mano draugas rado net keturias gyvačių išnaras. Visos šios išnaros rastos rugiuose pagiryje. Man keletą kartų pirmiau teko matyti gyvačių išnarų Reikiškių pievose ties Žaiginiu, bet dar nebuvo tekę rasti jų pačiame miške. Matyt, gyvatės, nors ir neriasi miške, bet, progai pasitaikius, eina iš miško laukan. Ar jos eina laukan dėl to, kad joms išsinėrus oda pasidaro per jautri miške gyventi, ar dėl to, kad prieš saulę greičiau ji apdžiūsta, ar dėl to, kad gyvatės mažiau priešų čia sutinka, ar gal dėl to, kad prieš nėrimąsį gerai neprimatydamos bijo medžių šešėlių — apie visa tai galima tik spėti, nes tikrų įrodymų nėra.

Gyvatės nėrimasis nėra kažin koks nepaprastas atsitikimas. Daugumas didesniųjų metazojų nerias iš savo kailio. Tik pats nėrimasis ne visų vienodai eina. Artropoduose (nariuotakojuose), ypačiai jų larvose, tai labai dažnai matomas atsitikimas, nes jis sujungtas su jų augimu. Daugumos artropodų oda yra ju išviršinis skeletas. Jis susidaręs iš kietos medžiagos, chitino, kuris tėra minkštas tik tol, kol jis nesusitinka su oru. Susitikęs su oru, jis palengviau ar smarkiau kietėja. Daugumas mūsų yra matę naujai išsinėrusį tarakoną arba naujai išsiperėjusį tarakonuką. Jų oda tada yra minkštutė, balta. Bet labai trumpu laiku ta baltoji odelė, susisiekusi su oru, oksiduojasi, juosta ir kietėja, taip kad po kelių valandų baltas tarakonukas pasidaro vėl paprastos rusvos ar net ir juodos spalvos. Tas pats atsitinka ir su vėžiu. Tik čia oda nėra balta, bet maždaug mėlsva. Jo odos kitokią chemiška sudėtis, taigi kitokia ir spalva. Bet pats nusinėrimo principas yra tas pats. Gyvūnas auga, bet jo kieta oda jam neleidžia plėstis, nes ji yra kieta, apmirus. Po jos apačia susidaro nauja oda, plonutė, glėžnutė. Galų gale, senoji kieta oda trūksta, gyvūnas išlenda pro plyšį ir labai dažnai, jei niekas jo nekliudo, ją suėda, nes senoji oda turi tokių medžiagų, kurios jam reikalingos naujai odai sudaryt. Naujoji oda stoja senosios vietoj. Ji iš pradžių minkšta ir jautri, greitai sukietėja, bet prieš sukietėdama duoda gyvūnui progos prasiplėsti tiek, kiek jo augimui yra reikalinga. Vadinasi, gyvūnas augdamas didyn būtinai turi nertis. Vabzdžių augimas dažnai ir matuojamas jų nėrimosi periodais.

Visai kitoks nėrimosi būdas yra augštesnių gyvūnų, vertebratų (stuburinių), ypačiai amfibijų (varlių), reptilijų (roplių) ir žinduolių. Jų tik viršutinis odos sluoksnis tenusineria. Tą sluoksnį vadiname kornejumi (= apragėjęs odos viršus). Kornejus, kol jaunas, yra minkštas, iš gyvų celių susidaręs sluoksnis, kuris apdengia visą gyvūno kūną. Ant viršaus būdamas, jis sukietėja, o kai kuriuose gyvūnuose net ir suragėja pavirsdamas negyvu. Sukietėjęs jis eina svarbias, gyvybei reikalingas funkcijas, o jo apačioje auga kitas sluoksnis, kuris anksčiau ar vėliau stoja pasenusio viršutiniojo sluoksnio vietoj. Taigi, pasenęs viršutinis sluoksnis ir nukrinta.

Kai kurių gyvūnų jis nukrinta mažais gabalėliais, kitų didesniais, o dar kitų visas kūnas sykiu nusineria. Žmogaus kornejus nusitrina mažais gabalėliais, ir arba nusiplauja besiprausiant, arba jį drabužiai nutrina. Jokios beveik žymės jis ir nepalieka. Varlės kornejus nukrinta lopais kelių ar net kelių šimtų celių didumo, o gyvačių jis nusmunka, nusineria visas sykiu. Kai gyvatė neriasi, tai ne tik pats kūnas, bet nusineria ir mažiausios jos dalelės.

Gyvatės blakstienai suaugę krūvon, bet toje vietoje, kur prieina akies korneja, tie užaugę blakstienai yra permatomi. Kai ateina nėrimosi laikas, tai visas odos kornejus atkūsta (atšoksta), numiršta; numiršta ir permatomasai ant kornejos esąs kornejus. Jis pasidaro tada miglotas. Gyvūnas negali gerai matyti. Taigi, gyvatė kelias dienas prieš nėrimąsį yra beveik akla.



Anglis.

Prof. A. Purėnas,
Kaunas, Universitetas,

1. Bendrosios žinios.

Mūsų Žemės plutos sudėtin įeina daugybė įvairių įvairiausių medžiagų, susidariusių iš dabar chemijai žinomų 80 su viršum pagrindinių neskaldomų medžiagų, arba elementų. Kai kurių elementų pasitaiko Žemės plutoje ir palaidų, neįeinančių į junginius, kaip, antai: aukso, platinos, anglies ir kitų. Elementų kiekiai Žemės plutos medžiagoj anaiptol nevienodi: 20 labiausiai gamtoje išplitusių elementų sudaro jos 99,7%, ir tokiu būdu likusiems 60 su viršum vos betenka tik 0,3% Žemės plutos. Žemiau dedame apytikrius kiekvieno jų kiekius. Einant Fr. W. Clarke'o apskaičiavimais, tie kiekiai nuošimčiais atrodo taip:

Deguonies	49,98 %	Natrio	2,28 %
Silicijaus	25,30 „	Kalio	2,23 „
Aluminio	7,26 „	Vandenilio	0,94 „
Geležies	5,08 „	Titano	0,30 „
Kalcio	3,51 „	Anglies	0,21 „
Magnio	2,50 „		

Iš čia matyti, kad angliai, kuri mums čia teks plačiau paliesti, savo kiekiu gamtoj tenka užimti vos 11-ji vieta.

Iš lyginamojo anglies kiekio dar sunku spręsti, kiek jos iš tikrųjų yra Žemės plutoje. Mokslininkai mano, kad grynos arba beveik grynos anglies įvairių akmens anglies rūšių pavidalu Žemės plutoj esą daugiau negu 500 bilionų tonų. Be to, ji įeina į sudėtį kitų, ir, gyvosios ir ne gyvosios gamtos medžiagų. Kalkakmeniai, dolomitai, kreida, marmoras, kurie sudaro ištisų kalnų svarbiausią sudėtinę dalį, turi savy žymų anglies kiekį. Pavyzdžiui, kiekviename 100 tonų marmoro arba kreidos yra 12 tonų grynos anglies Tokiu būdu milžiniškose kalnų grandinėse yra paslėptas didžiulis nematomos anglies kiekis.

Gyvojoj gamtoj anglis įeina žymiu kiekių į sudėtį tų medžiagų, iš kurių sudaryti gyvų padarų kūnai: gyvulių ir augalų. Einant Petenkofer'io apskaičiavimais, žmogus, sveriąs 70 kilogramų, nešioja savyje ne mažiau kaip 12 kg grynos anglies. Tokiu būdu apie 300 000 000 tonų anglies yra paslėpta dabar visame pasaulyje gyvenančių žmonių kūnuose ir daug kartų didesnį jos kiekį turi savyje viso pasaulio augalija ir gyvulija. Jau iš to, kas pasakyta, galima spręsti apie kalbamojo elemento svarbumą: be jo bet koki gyvybė mūsų Žemėj būtų visai negalima.

Be to, anglis tiesioginiu ar netiesioginiu būdu sudaro tą milžinišką visame pasauly vartojamos energijos versmę. Šimtai tūkstančių didžiulių, dieną ir naktį dirbančių, mašinų ima energiją iš anglies, vartojamos kurui, Galima drąsiai sakyti, kad šių laikų civilizacija kaip tik ir remiasi anglimi ir jos degiaisiais junginiais.

Įdomu tai, kad šio elemento gryno randame gamtoj ne tik akmens anglies pavidale arba gauname jo paprastos medžio anglies formoj, degindami augalus, bet jo pasitaiko rasti pavidalu, iš pažiūros nieko bendra su anglimi neturinčiu, būtent, deimanto ir grafito pavidalu. Chemijos mokslas neabejojamai įrodė, kad vienas iš brangiausių akmenų — deimantas, vartojamasis paišeliams gaminti — grafitas ir paprastoji medžio arba akmens anglis yra vieno ir to paties anglies elemento atmainos.

D e i m a n t a s—gryniausios gamtoje randamos anglies atmaina. Tikriausia jis yra milžiniškoje kaitroje ir didžiuliame slėgime išsilydžiusi ir vėliau, po ilgų šimtų tūkstančių metų aušimo, išsikristalinusi anglis Tai didžiausio sūdrumo šio elemento atmaina: lyginamasis jo svoris 3,5 - 3,55. Deimanto kristalai regularinės sistemos, daugiausia kubai ar oktaedrai, dažnai apvalainais šonais ir išlenktomis briaunomis, permatomi, stiklo skaidrumo. „Žali", dar neapdirbti, deimantai esti apmusijusiais šonais ir nepasižymi savo išvaizdos gražumu. Šlifavimu juos apdailina ir suteikia jiems reikiamas dirbtinio kristalo formas. Nušlifuotų deimantų visi šonai pasidaro vienodai skaidrūs ir, būdami apšviesti, jie žeri įvairiomis spalvomis. Ši deimanto savybė pareina nuo didelio jame šviesos lūžimo koeficiento. Už tą nepaprastai gražų žėrėsį ir spindėjimą deimantas labai branginamas, ir rupesnieji jo kristalai vartojami beveik tik brangiems papuošalams. Dideli gražūs deimantai puošia buvusių ir dar tebesamų vainikuotų valdovų karūnas ir sostus, turtuolių prabangos dalykus ir turtingų gražuolių aprėdalus.

Deimantas šlifuoti nelengva, nes tai kiečiausias mineralas. Savo kietumu jam gali prilygti tiktai boro karbidas, kuris vienas ir teįveikia įbrėžti deiman ą taip lygiai, kaip ir pastarasis brėžia boro karbidą. Kalbamoji deimanto savybė labai brangintina, nes jos dėka jis turi platų technikinį pritaikymą: jį vartoia tam tikriems grąžtams gaminti, kuriais daromi gilūs žemės gręžimai arteziniams šuliniams ir moksliškiems Žemės plutos tyrimams; smulkūs jo kristaliukai eina laikrodžių mechanizmo ašelėms įstatyti, o jo dulkės, gaunamos šlifuojant rupesnius kristalus, vartojamos brangiems akmenims šlifuoti.

Praktinė deimanto reikšmė būtų žymiai didesnė, jei jis nebūtų toks brangus. Tas jo brangumas pareina visų pirma nuo to, kad gamtoj jo terandama labai po nedaug, nors ir daugelyje vietų, o dirbtiniai jo gaminimo būdai praktinės reikšmės iki šiol dar neįgijo. — Kita brangumo priežastis— tai jo vartojimas prabangos dalykams. Jį sveria tam tikrais mažais svorio vienetais, vad. k a r a t a i s. Karatas yra lygus apie vieną gramo ketvirtadalį (1 karatas = 0,2504 gramo). Jo kaina svyruoja, bet, bendrai imant, visuomet esti aukštesnė už platinos kainą (lyginant platinos 1 gr. kainą su deimanto 1 karato kaina) ir, be to, ji daug pareina nuo kristalo didumo ir gražumo: jei keturių karatų deimantui, leiskime, reikia mokėti keturi piniginiai vienetai, tai dešimties karatų svorio kristalui teks mokėti ne 10 piniginių vienetų, bet du kartu arba net ir tris kartus brangiau.

Grafitas — antroji kristalinės anglies atmaina. Jo kristalai smulkūs, juodos spalvos. Kalbamoji atmaina daug mažesnio sūdrumo už deimantą (lyginamasis jo svoris svyruoja tarp 2,1 — 2,3) ir anaiptol nepasižymi kietumu, bet atvirkščiai: grafitas toks minkštas, kad jį lengviai net ir nagas ima.

Gamtoj grafito randama daug ir todėl jis nebrangus. Be to, jo galima gaut ir dirbtiniu būdu iš anglies. Leidžiant stiprią kintamąją elektros srovę per granuliuotą anglį, pastaroji virsta grafitu. Praktikinė jo reikšmė labai svarbi. Visų pirma, jis nuo labai senų laikų vartojamas paišeliams gaminti. Jis, kaip ir deimantas, labai atsparus aukštai temperatūrai, ir todėl iš grafito daromi grafitiniai lydymo tigliai ir retortos. Jį taip pat vartoja tepalui mašinoms, kur netinka vartoti paprasti tepalai; metalams apsaugoti nuo rūdijimo jie padengiami plonu grafito sluoksniu, ir pagalios grafitas, būdamas neblogas elektros laidininkas, vartojamas elektrotechnikoje elektrodams gaminti. Tam reikalui grafitas, dėliai savo didelio atsparumo cheminiams reagentams, tam tikrais atvejais daug geriau tinka už metalus. Tokiu būdu grafitas, būdamas prieinamas kainos atžvilgiu, turi labai platų praktinį pritaikymą technikoje.

Pagalios trečioji anglies atmaina yra nekristalinė, amorfinė anglis. Tai yra mažiausio sūdrumo a'maina: jos lyginamasis svoris svyruoja tarp 1,9 — 2,1. Įvairios akmens anglies rūšys, medžių anglis, kaulų anglis, suodžiai sudaro šios atmainos įvairias variacijas.

Akmens anglies įvairių rūšių gausiai randama įvairiose vietose Žemės plutoje. Medžių anglies ir suodžių gaunama deginant augalus ir anglies kai kurios mineralinius junginius (kaip, antai, naftą). Šios anglies atmaina turi didžiausios reikšmės kaipo kuras.

Visos trys trumpai čia apibūdintos anglies atmainos paverčiamos viena kita: paprastoji anglis stiprios kintamosios srovės poveikyje virsta grafitu. Paprastoji anglis galima paversti deimantu ir atvirkščiai: stipriai kaitinamas deimantas virsta grafitu ar net paprasta anglimi. Be to, tiek paprastąją anglį, tiek deimantą, tiek ir grafitą deguonies srovėje galima sudeginti ir rezultate gauti angliarūgšties po tokį pat kiekį, jeigu bus deginama anglies, deimanto ir grafito po lygiai.

Palyginti dar ne taip seniai anglis buvo laikoma nelydoma ir negarinama Dabartiniu metu mes žinome, kad anglis aukštoje temperatūroje (apie 3600°) virsta dujomis nesilydydama. Šio reiškinio priežastis yra ta, kad anglis paprastomis slėgimo sąlygomis greičiau užverda negu lydosi. Medžiagų virimo temperatūra daug pareina nuo slėgimo, tuo tarpu kai jų lydimosi temperatūra daug mažiau nuo jo priklauso. Pavyzdžiui, vanduo atmosferos slėgime verda 100° temperatūroj, o padidinus slėgimą iki 196 atmosferų, jis užverda tik 370° temperarūroj. Tas pats pritinka ir angliai: didindami slėgimą, mes galime žymiai pakelti jos virimo temperatūrą, palyginti mažai tekeisdami jos lydymosi tašką, ir tokiu būdu priversti anglį virti aukštesnėje temperatūroje, negu ji lydosi. Tokiu būdu yra galima anglis išlydyti, paversti ją skysčium ir pastarąjį, iš lėto šaldant, iškristalinti ir paversti kristaline anglimi — deimantu.

W. Crookes'o apskaičiavimais, 70 atmosferų slėgime ir temperatūroje apie 4130° laipsnių anglis galima sulydinti. Nors ligi šioliai chemi-

kams nepavyko šio numatomo galimumo panaudoti plačiai deimanto iš anglies gamybai, bet vis dėlto prancūzų chemikui M o i s s o n'ui šiuo metodu pavyko pagaminti nors ir mikroskopiškai mažų deimanto kristalų. Tai jis pasiekė šiuo būdu.

Buvo jau tuomet žinoma, kad išlydytoje geležyje paprastame vienos atmosferos slėgime ištirpsta žymus anglies kiekis (apie 6 %).

Atšaldžius lydinį, ištirpusios geležy anglies žymi dalis išsiskiria grafito pavidalu. Čia Moisson'ui atėjo į galvą mintis, ar negalima tokiu būdu anglies deimantu paversti, padidinus slėgimą iki daugelio atmosferų. Tuo tikslu jis suspaudė grynos anglies kiekį minkštos geležies cilinderyje, užkimšė geležinio cilinderio galus geležiniais kamščiais ir, įdėjęs jį grafito tiglin, elektros lanko pagalba įkaitino iki 4000 laipsnių. Geležis susilydė. Esamoji jame anglis joj ištirpo. Išsilydžiusią masę jis įdėjo į vandenį, kad lydinys greitai atauštų. Išlydyta su anglimi geležis ataušo ir iš paviršiaus pavirto kietu ketaus sluoksniu.

Stingstančio ketaus tūris eina didyn. Staiga šaldant, sukietėjęs išorinis ketaus sluoksnis suėmė stipriu kevalu viduje dar nesustingusią jo masę. Vidujis ketaus sluoksnis stingdamas sudaro viduje milžinišką slėgimą. Šitame slėgime išsilydžiusioji anglis išsiskyrė mikroskopiško didumo deimanto kristalų pavidalu. Tai buvo patirta ištirpinus lydinį rūgštyse ir ištyrus likusią jose netirpstančią medžiagą. Tose netarpiose liekanose buvo rasta žymus kiekis grafito ir mažyčių deimanto kristalų.

Nors šis Moisson'o bandymas, nežiūrint ir tolimesnių to metodo patobulinimų, ir neturi praktinės reikšmės, vis dėlto jo mokslinė reikšmė nepaprastai didelė.

Yra pagrindo manyti, kad gamtoje deimantas pasidaro panašiu procesu, kurį pavartojo Moisson'as. Žemės gelmėse, milžiniškame slėgime randasi didžiulė ištirpusios geležies ir kitų metalų masė, kurios temperatūra yra žymiai aukštesnė negu toji, kurios mes galime pasiekti savo laboratorijose. Šitoji masė, veikiant ugniakalniams, pakyla arčiau prie Žemės paviršiaus ir iš lėto aušta ilgus šimtus tūkstančių metų. Ištirpusi geležies masėj anglis išsiskiria mažų lašelių pavidalu, kurie ilgainiui susiliedami pavirsta didesniais rutuliukais Pagalios, dar labiau masei ataušus, skystos anglies lašeliai stingsta susikristalindami į deimanto gabaliukus. Bendrasis neapdirbtų deimantų vaizdas lyg ir patvirtina čia išdėstytąją pažiūrą į jų kilmę. Kai kurie deimantai labai panašūs savo forma į skystimo lašus Be to, deimanto kristalai turi nepaprastai didelį vidujį įtempimą ir labai dažnai pasitaiko, kad rastieji deimantai nuo mažiausio sutrenkimo sprogsta, virsdami smulkiausiomis dulkėmis. Tai visa kaip tik patvirtina čia pažymėtąją pažiūrą į jų kilmę. Be abejojimo, kad randamieji arti žemės paviršiaus deimantai yra išmesti iš žemės gelmių jau seniau nustojusių veikti ugniakalnių jėga. Bent pietinėje Afrikoje esamosios deimantų kasyklos randasi kaip tik jau senų ugniakalnių urvuose, kurie iš nežinomų gelmių išeina į Žemės paviršių. Tie urvai pripildyti savotiška melsvos spalvos Žemės paderme, kurioj ir randami šie brangūs akmenys. (Bus daugiau).



Balsas iš kaimo laukinių paukščių globos reikalu.

Iš Jono Brežinskio rašto,
atsiųsto paskaityt Lietuvių Draugijos Laukiniams Gyvuliams ir Paukščiams Globoti Steigiamajame Susirinkime.

Mūsų prabočiai, nors buvo beraščiai, tačiau savo aplinkos gamta labiau domėjosi ir geriau ją pažino, negu mes šiandien. (Kalbu čia tik apie liaudį). Tarp kita ko jie gerai pažino visus savo krašto žvėris - žvėrelius, paukščius - paukštelius ir kiekvieną jų tinkamai pavadino. Mane labai stebina kad ir šis dalykas. Šiandien nelengva bet kurį mūsų liaudies žmogų įtikinti, kad pelėda naikina peles ir tuo yra naudingas paukštis. Didesnė dauguma manome, kad pelėda yra vienas biauriausių plėšriųjų ir todėl naikintinų paukščių. Tačiau mūsų prabočiai šitą paukštį tinkamiau pavadino, negu kiti mūsų kaimynai — rusai, lenkai, vokiečiai. Pelėda — tai žodis, sudarytas iš „pelė“ ir „ėsti“. Iš to man rodos, kad senovės lietuviai buvo nepaskutinieji savo gamtos žinovai.

Tarp kitų, lietuvių kalboje esamų paukščių pavadinimų, mano gyvenamame Žemaičių kampely (Plátelių, Plungės, Alsėdžių parapijose) dar visai nesenai — 19-jo šimtmečio pačiame gale ir 20-jo pačioje pradžioje — buvo minavojami šie paukštelių vardai: sėjelis, kultupis (kóltopis[1]), bandos kielė (boñdos keĩle), klykis, meletà, karklyno žvirblis (karklažvirblis), medšarkė, dudutis ir k. Deja! Šiandien mūsų jaunuomenės labai retas kuris tuos paukštelius bepažįsta, net ir patys jų vardai jau pradedami užmiršti. Tačiau pasakyti, kad tie paukšteliai būtų pas mus jau išnykę, dar negalima. (Berods, dudučio — mūsų tarmėj bubučio — jau prieš kokį laiką pirm karo mūsų apylinkėje nebegirdėti). Teiraudamasis (klausinėdamas) bernų, pusbernių, piemenų, mergaičių, mokyklos mokinių: „Kas tas kur tupi, stovi, lekia paukštelis?“, „Kaip vadinas tas paukštelis, kurį dabar girdime giedant“? „Ar tamsta pažįsti kultupį, sėjelį, bandos kielę, meletą, kikinį, medšarkę, karklažvirblį ir t. t.“ — dažniausia gaunu atsakymus: „Ne, nežinau“, ir p. Su gėda ir nusiminimu prisipažįstu, kad ir aš pats šioje srityje ne kiek daugiau už juos beturiu žinių Tačiau, kiek atsimenu, mano gyvenamoje apylinkėje pirm kokių 40—50 metų jaunuomenė daug daugiau pažino įvairių-įvairiausių žvėrelių, paukštelių ir dažnai vartodavo įvairių-įvairiausius jų vardus.

Toks mūsų šiandien apsileidimas, nebojimas ir nebegerbimas savo krašto gamtos, jos tikrojo grožio, yra labai liūdnas reiškinys, su kuriuo reikia subrusti kovot visomis pastangomis. Mes, nebegerbdami savo Tėvynės gamtos ir jąja nebesidomėdami, atšaldinsime savo jausmus ir pačiai mūsų Tėvynei. Nes kuogi labiau gali mus prie savęs Tėvynė patraukti, jeigu ne savo gamta, ne savo naturaliu grožiu.

Kadangi mūsų būsimųjų kartų auklėjime mokykla pradeda vis daugiau reikšti, tai šiuo klausimu visų pirmiausia reikia nuo jos ir pradėti. Liaudies mokytojus ar seminarijose, ar įvairiuose jų specialiuose kursuose reikia gerai supažindinti su Lietuvos gyvūnija — ypač su jos žvėreliais bei paukšteliais ir jų vardais - pavadinimais. Tuo reikalu reiktų kreiptis į Švietimo Ministeriją (ypač prašyti skirti tam reikalui bent kiek lėšų), į pradedamųjų mokyklų inspektorius, į pačius mokytojus įvairiose jų konferencijose ir jiems adresuojamais laiškais, ir patiems susitinkant su jais prie

---

[1] l ištarti storai, kietai.

kiekvienos progos. Reiktų prašyti jų, kad jie jų vedamose mokyklose, jų auklėjamų vaikelių jaunose širdelėse pasistengtų sukurti meilę savo aplinkos gamtai, ypač jiems pažįstamiems paukšteliams. Vaikų dėmesį reikia kreipti ne tik į vien rečiau matomus ir girdimus pauščius-paukštelius, bet ir tuos priprastuosius, kuriuos mes net žiemą matome pro savo trobų langus, išėję į kiemą, į sodną, į laukus girdime, nors ir nelabai kokį, jų giedojimą, čirškėjimą, čerškimą. Mūsų gerbiamieji tėvai, motinos, auklės (ypač inteligentai tai gali padaryti) didelį darbą nudirbs ir nuopelną ir paukščių globos ir pačiam auklėjimo reikalui turės, jeigu savo vaikų, auklėtinių, dar tik vos pradedančių kalbėti ir domėtis aplinkuma, dėmesį pradės kreipt į paukštelius ar rodydami jiems pro langą net tuos paprastuosius žvirblelius, startas, zyleles, špokus (šnekučins), ar išsivedę juos į kiemą, į sodną atkreips jų dėmesį kaip - gieda, čiulba, švilpauja tas arba kitas paukštelis. Išgirdę patys pirmą kartą giedant vieversį, špoką, lakštingalą ir k. tuojau išsiveskime, išsineškime laukan jų paklausyti ir savo mažutėlius. Aš manau, kad mūsų gerbiamieji kunigai, gerbiamosios katechetės, mokydami vaikelius tikėjimo tiesų ar rengdami juos prie pirmosios Komunijos, atras bent kiek progos bei laiko ir šiai gražiai idejai jų jaunose širdelėse įžiebti.

Pradžios mokyklose praktikuojami rankų darbai. Berniukams, manau, reiktų duoti dirbti paukščiams inkilėlių, špokinių. Užpernai skaičiau, kad paukščiams inkilai buvo įvežti iš svetur. Bet aš manau,. kad ir mūsų kaimų mokyklų mokiniai pridirbtų patys gerų inkilų. O jei būtų prie to paraginami, paskatinami, tai ir labai gerų. Gal būtų gera paraginti juos, kad jie tokių inkilų padirbtų vaikų darbelių parodoms, pardavimui ir t. t. Čia gal jie tokiuose darbeliuose sugebėtų parodyti ir savojo skonio. Aš nemanau, jog negalima vaikus nesupažindinti ir su iš svetur įgabentais paukščių gurbų pavyzdžiais. Tačiau ar nebūtų daug naudingiau duoti toje srity pasireikšti pačių mūsų vaikų sumanumui, skoniui, menui ir prityrimui?

Berods ir šiai kilniai idejai platinti, gyvendinti reikia lėšų[1]. Bet iš kur jų gauti? Iš Valstybės iždo? Nežinau! Mūsų jauna valstybė pati neturtinga ir jos iždas juk nekoks. O juk ir be to esame paskendę įvairiuose reikaluose - reikalėliuose. Ar tik nereikia mums šiuo reikalu kreiptis į visus (ir į kiekvieną skyrium) Lietuvos turtingesniuosius piliečius, į mūsu pačių tokius pat tautiečius, gyvenančius ir Lietuvoje ir svetur, pažįstamus ir nepažįstamus.

Dar vienas dalykas. Girdėti, kad ateinančią vasarą aplankys Lietuvą daug svečių iš užsienių, įvairių turistų, ekskursantų. Vieni jų bus kitataučiai, svetimšaliai, apie Lietuvą lig šiol arba visai nieko negirdėję arba labai maža tegirdėję; o kiti, nors bus mūsų pačių tautiečiai, bet daugumoje gimę jau nebe Lietuvoje, ir jos dar nematę, per jūres mares, vandenynus atplaukę pirmą kartą savo tėvų, bočių žemę aplankyti. Svarbu mums, kad

[1] Vi-ų pirma reikia šioj srity literatūros: knygų, brošiūrėlių (vadovėlių) mokytojams, tėvams, motinoms, auklėms, mokykloms prieinama kaina ir turiniu; reikia atlų ir šiaip spalvotų mūsų paukščių vaizdų, jų naturaliomis spalvomis, o mažesniųjų paukštelių ir naturalaus didumo, kabinėti ant sienų mokyklų, šeimų namuose ir vaikų gyvenamuose kambariuose. Reiktų rinkti ir užrašinėti įvairiuose Lietuvos kampuose vartojamus paukščių-paukštelių bei žvėrių-žvėrelių pavadinimus, jų giesmelių nusakymus, ir t. t. Mokyklų vaikus supažindinti ne tik su bendrais rašto kalbos gyvūnų pavadinimais, bet ir su pavadinimais, vartojamais jų gimtuose kampeliuose.

Lietuva padarytų jiems malonių, neišdildomų įspūdžių. Bet kuo mes juos suįdominsime? Juk ypatingais gamtos gražumais, kokių girdėti esama kituose Žemės kraštuose, mūsų Tevynė nepasižymi. Aš tikiu, kad Jūs, gerbiamieji mūsų gamtininkai, galite tokiems svečiams suruošti vieną netikėtą malonų siurprizą. Aš girdėjau, kad kitose mūsų pasaulio šalyse, nors esama labai turtingos ir įvairios gyvūnijos bei augmenijos, tačiau tokių linksmų paukštelių-čiulbuonėlių kaip pas mus, ten nesama. Taigi, tokius svečius Jūs, gerbiamieji gamtininkai, supažindinkite su mūsų gegutės skardžiu kukavimu, su vieversėlio vyturiavimu, su lakštutės suokimu. Gegužės ir Birželio mėnesiais prieš saulėtekį suruoškite mūsų miškuose, gojuose jų pėsčias ekskursijas, kad jie turėtų progos išgirsti, kokie liuksmi čiulbuonėliai gyvena mūsų laukuose, giriose, ir pasigerėtų jų giesmelėmis. Aš manau, kad būtinai reikia pamėginti tokias ekskursijas padaryt.

Dar reikia paukščių globos reikalu laikas nuo laiko padaryti paskaitų ir per radio.

1930.III.19. Babrungėnų kaimas, Plátelių valsčius.



Naujesnieji magnetizmo tyrimai.

Dr. A. Puodžiukynas,
Kaunas, Universitetas*

Kai kurie metalai (geležis, nikelis, kobaltas) ir kai kurie lydiniai (Heusler'io lydinis) rodo visiems žinomų magnetinių savybių. Tiriant elektrą buvo pastebėta tarpusavis elektros ir magnetizmo veikimas. Bet grynai fizinė šių pagrindinių reiškinių esmė mokslui ir šiandien dar neaiški. Sprendžiant medžiagos konstrukcijos klausimą, truputį pasislinko į priekį ir magnetizmo esmės klausimas. Apie tai čia ir noriu pakalbėt.

Jau prieš 100 metų Amper'as paskelbė savąją magnetizmo hipotezę[1], einant kuria, magnetizmo esmės reikėtų ieškot medžiagos molekulėse, jų tarpusavio elektriniame veikime. Matydamas tarpusavį elektros ir magneto veikimą, Amperas bandė išaiškint magnetizmo reiškinius elektros pagalba. Bet magnetizmo esmės klausimas nedaug pasistūmėjo priekyn, nes vienas nežinomasis bandyta išaiškint kitu nežinomuoju. Be to, ir Ampero hipotezė negalėjo išaiškint visų magnetinių reiškinių. Modernais būdais tiriant medžiagos strukturos savybės, buvo bandyta patikrint ir Ampero hipotezė.

Yra žinomas faktas, kad Röntgen'o spindulių pagalba galima nustatyt ir metalų atominę strukturą ir jo gardelių tvarką (atomų sąryšio tvarką kristale)[2]. Norėdami patikrinti Ampero hipotezę, amerikiečiai fizikai Compton'as ir Trousdale užsidavė šiokį klausimą: Jei Ampero teorija yra teisinga, tai įmagnetinant feromagnetinius kūnus (geležį, nikelį, kobaltą), pagal teoriją, turėtų įvykti molekulių persitvarkymas. Röntgeno spindulių pagalba tiriant metalą prieš ir po įmagnetinimo, šiuos persitvarkymus

---

* Laisvai naudotasi H. Cole r'io straipsniu: „Neuere Forschungen über den Magnetismus". Der Naturforscher, 1929. Heft 5.

[1] Ampero hipotezės aš čia neaiškinu; ją galima rasti kiekviename fizikos vadovėlyje. Platesnis, negu vadovėliuose, st aipsnis apie magnetizmą įdėtas pačiame 1-me „Kosmo" N-ry (1920 m.).

[2] Manau, skaitytojams yra žinoma, kad ir metalai turi kristalinę sudėtį.

būtų galima konstatuoti. Šiąja kryptimi kalbami mokslininkai yra padarę eilę bandymų, kurie betgi davė visai neigiamus rezultatus. Kūnus įmagnetinant ir išmagnetinant, visai nepastebėta, kad įvyktų bent kokių atominių ar molekularinių strukturos pasikeitimų. Šie tyrimai Ampero teoriją pasmerkė mirti

Nepasitvirtinus Ampero hipotezei, Comptonas bandė aiškint, kad magnetinius reiškinius sukelia elektronai. Šiąja kryptimi jis padarė visą eilę tyrimų. Pirmiausia buvo mėginta išaiškint klausimas, kuo skiriasi feromagnetinių metalų elektronai nuo diamagnetinių arba, kitaip sakant, kaip turi būti sutvarkyti elektronai, kad jie rodytų feromagnetinių ar diamagnatinių savybių.

Pirmieji (S t e r n'o - G e r l a c h'o) bandymai davė nuostabių rezultatų; pasirodė, kad laisvas geležies atomas yra diamagnetinis, t. y. jis yra ne magnetingas ir jo visai negalima įmagnetinti. Jei geležis, t. y. didelė daugybė atomų vis dėlto rodo magnetinių savybių, tai iš to reikia daryti išvadą, kad magnetinės savybės atsiranda tik atomams tarpusavy veikiant vienam kitą.

Reikia trumpai priminti naujausią pažiūrą į atomo sudėtį. Atomas yra sudėtas iš protonų ir elektronų. Elektronai dabar jau nėra atskiros, aplink branduolį skriejančios dalelės, kaip planetos aplink saulę, bet elektronas su savo keliu, kuriame vyksta bangavimai, sudaro lyg vieną neskiriamą žiedą. Žiedo ar žiedų viduje yra įterpti branduoliai. Veikiant Kulono jėgoms, žiedai palaiko tarpusavius atomų ryšius. Pastebėta trys tarpusavio atomų ryšių rūšys, kurias atatinka trys įvairūs kristalų gardelių santvarkos pavidalai.

Pirmame pavidale atomai guli šalia vienas kito (sugrūstinis gardelis), nes elektronų žiedai veikia vienas kitą labai mažai ir todėl nesudaro bendro ryšio. Antrame--yra apkrauti atomai arba jų grupės, kurie erdvės atžvilgiu yra griežtai apsiriboję, o bendram ryšiui veikia tik Kulono jėgos. Tai yra vad. polinis joninių gardelių ryšys. Trečioje rūšyje elektronų žiedai yra neriboti nuo vienas kito ir tarpais jie lyg įeina į vienas kitą. Kulono jėgų veikimas čia yra labai susipynęs. Šių gardelių santvarka vadinama mišri arba nepolinė.

Feromagnetiniai kūnai turi išimtinai tik trečiąją kristalų konstrukcijos rūšį. Bet yra ir paramagnetinių bei diamagnetinių kūnų su mišria gardelių santvarka. Užtat pirmosios ir antrosios rūšies gardelių konstrukcijos feromagnetiniai kūnai visai neturi.

Tiriant pasirodė, kad tuo tarpu, kai kitų medžiagų visi išviršiniai elektronai yra sujungti atatinkamais valentingumais, feromagnetiniai kūnai turi ir laisvų išviršinių elektronų, k. a., geležis — du, nikelis — penkis, kobaltas net septynis elektronus. Kulono jėgos šių elektronų visai neriša. Gal šioj anomalijoj ir reikėtų ieškot magneto savybių išaiškinimo. Bet tai dar tik tyrinėjama.

Elektronų žiedų rotacinis judėjimas yra nepaprastai didelis. Tai yra laisvosios ašies (vilkelio) judėjimai. Galima spėti, kad jie sukelia magnetizmo reiškinius. Laisvųjų elektronų žiedų plokštumos pasukimas gal ir yra ne kas kita, kaip įmagnetinimas. Bet tai yra tik spėjimas.

Jei sunku paaiškint dirbtinius magnetus, tai dar sunkiau bent ką pasakyti apie permanentinius magnetus. Jų aiškinimo hipotezės neduoda dar jokių teigiamų rezultatų. Bet medžiagos konstrukcijos tyrimas gali ir į šią tamsią fizikos sritį įnešti šiek tiek šviesos.

P. S Plačiau apie čia paliestus klausimus žiūr. W. G e r l a c h'o straipsnį su gausinga literatura, įdėtą knygose „Ergebnisse der exacten Naturwissenschaften", Bd. 2, 1923.

Iš Baltijos gintaro dokumentų prieš 2 milionu metų.

Dokumentus perskaitė E. Wasmann S. J., lietuviškai juos išleido Pr. Dovydaitis.
(Tęsinys iš „Gamtos Draugo“ 1930 m. 16 pusl.).

8. Paradas eina! Kepures nusimt!

Paradas senųjų ūsuotvabalių, kurių iki šiol turime iš Sambijos (Prūsose) Žemutinio Oligoceno, pirmiausia mums parodo šiandien išnykusios genties *Arthropterillus* trejetą rūšių, su savotiškai pailgai suskliaustu kūnu; šiaip jų kūnas panašus į *Arthropterus*. Šios antrosios genties mes šiandien žinome vienuolika naujų gintaro rūšių, kurios savo pavidalu ir spalva yra įvairesnės, negu daugiau kaip šešios dešimtys tos pačios genties naujųjų, šiandien Australijoj tegyvenančių, rūšių.

Dabar mano skaitytojai tikrai spėlios, kad šie Australijos Arthropterai ar tik nebus kilę iš Baltiko Senojo Terciaro? Taip manydami jie labai apsiriktų: Australijos Arthropterų protėviai bus turėję čion įkeliaut jau prieš Terciaro pradžią, kadangi vėliausiai nuo Mesozoiko pabaigos Australija jau nebebuvo turėjusi tilto su didžiuoju Centrinės Azijos kontinento bloku, kurį Suess'as vadino Angaros kontinentu. O į kur nors įkeliaut gali tik tas, kuris prieš tai jau yra bet kur gyvenęs. Taigi — šitoks išvedimas atrodo neišvengiamas — turime imti, kad Megalopausso giminės Paussidai, prie kurių, drauge su primitivia, šiandien dar Australijoj tebegyvenančia, Megalopausso gentimi pirmiausia turime priskirti Arthropterą ir Arthropterillą, — kad tie Paussidai taigi turi net Mesozoiko amžių! Ši giminė vėliausiai Aukštutinės Kreidos gadynėj bus kilusi iš bombarduojančių vabalų, o kilusi, įtikimiausia, kur nors Centrinėj Azijoj, kame tenka ieškoti taip pat ir skruzdžių šeimynos „sukūrimo židinio“, t. y. jų kilmės centro. Taigi, dar kartą: Nusimkim kepures prieš seną Paussidų giminę! Prie tų dvejeto milionų metų, praėjusių nuo Žemutinio Oligoceno, dabar jiems turėsime pridėt dar antrą dvejetą milionų metelių!

9. Milimetrais matuojami milžinai ir nykštukai.

Iš Aukštutinės Kreidos iki šiol mes, rods, žinome vieną, į šių dienų bombarduojančius vabalus panašią gentį *Brachynites*; bet iki šiol nebuvo užtikta jokio pėdsako tokio Megolopausso, kurį, einant lyginamosios morfologijos nurodymais, teoriškai būtų galima laikyt esant Arthroptero giminės formą. Šiandien Queensland'e (Rytinėj Australijoj) gyvenąs *Megolopaussus amplipennis* yra 18 mm (milimetrų) ilgio milžinas; o gi Baltijos gintare pasirodanti Athroptero grupė prasideda nuo nykštukų. Trejetas Arthropterillo rūšių, antai, tetur nuo 4,5 iki 5,5 mm; Arthroptero vienuolikos rūšių mažiausioji (*A. Andréei*) turi 4,8 mm, didžiausioji (*A balticus*) — 8,5 mm, tuo tarpu kai šių dienų Australijos didžiausi Arthropterai pasiekia 14 mm. Čia turime matyt patvirtinimą, — rodos, anaiptol ne be išimties — to dėsnio, kad palentologinės giminių eilės, prasidėdamos nuo mažų formų, pakyla prie aukštesnių[1]. Giminės istorijos atžvilgiu ypačiai įdomios dvi Ce-

[1] Apie šį „dydžio padidėjimo dėsnį geneologinių medžių ribose“ žiūr. ypačiai Ch. Depéret, Les transformations du monde animal. Paris 1907; vokiškas vertimas: Die Umbildung der Tierwelt, deutsch von R. Wegner. Stuttgart 1909, 19 sk. 180 ir t. t. — Nuostabių išimčių, kurios paliko Deperet'ui nežinomos, randame, pav., termituose, kurie Anglijos Eocene geologiniu atžvilgiu pirmiausia pasirodo gentimi *Mastotermes*; dar šiandien Australijoj tebegyvenąs *Mastotermes darviniensis* yra viena didžiausiųjų termitų rūšių. Taip pat ir sparnuotieji vabzdžiai *Palaeadicrogygena*) Aukštutinio Karbono vidury prasideda milžiniškomis formomis *Palaeodictyoptera* (žiūr. Handlirsch, Die fossilen Insekten 1906 — 1908, 61 ir t. t.

rapterinių gentys iš Baltijos gintaro, kuriedvi atrodo, kad galimos būtų laikyt tikraisiais *missing links* (stingamosiomis grandimis) descendencijos teorijos prasme.

Paplatėjus kūnui, justuvams ir blauzdakauliams, iš Arthroptero plėtojosi puolamasis tipas; šiąja kryptimi plėtojimosi viršūnę turime masivų, iki 20 mm ilgio šių dienų Ceraptera; bet tarp šios genties ir Arthroptero vėpso plati spraga. Baltijos gintaro gentys *Cerapterites* ir *Protocerapterus* tą spragą užpildo taip puikiai, kaip teorijos atžvilgiu vargu ar galėtum geriau ir norėt; tuo būdu šiedvi genti čia duoda tvirtą įrodymą, jog descendencijos teorija nėra klejos pabūklas. Viena dvejeto Protoceraptero rūšių iš gintaro turi beveik iki 11 mm ilgio ir tuo būdu yra iki šiol aptiktų kastinių Paussidų didžiausia; betgi ir ji yra tik pusės to didumo, kaip vienas šių dienų Afrikos Cerapterų, kurie yra masivūs, skruzdžių žiaunoms neįveikiami kolosai, kurie, be to, kaipo puolamą ginklą, dar turį ir milžinišką bombardavimo pajėgą.

Žemutinio Oligoceno *Cerapterini* turi savo tarpe taip pat ir dar mįslingą gentį *Arthropterites*, kuri su grakštaus Arthroptero kūnu jungia ilgus, buožės pavidalo justuvus, kurie nuo siauro pagrindo labai sustorėję į galą. Ši gentis yra Arthroptero giminės šiandien išnykusi šaka, kurios plėtotė ėjo nuo puolamojo į simfilinį tikrųjų svečių tipą; bet Arthropteritas išgaišo nepalikdamas ainių, kurie mums galėtų suteikt daugiau žinių apie šios Cerapterinių šakos tolesnę evoluciją. Taip pat ir vienuolikoje Baltijos Arthroptero rūšių pasitaiko viena tokia (*A. Hermenaui*), kuri vagomis ir grioviais savame kaklo skyde rodo turėjusi eksudatų organų ir, taigi, palaikiusi tikro svetingumo santykius; taip pat ir ne gretimi, bet smaigaly paplatėję justuvai rodytų jį galėjus palaikyt draugingus santykius su skruzdėmis. Todėl aš šią rūšį pakėliau į atskirą Arthroptero gentį (*Pleurarthropterus*).

Tuo būdu laikinai ir pabaigiama klasifikacija Baltijos gintaro 18 Cerapterinių rūšių, susiskirstančių į penketą genčių, kurių tik v i e n a dar gyvena ir šiandien. Toli toli nuo jų, kaip kokia mirganti žvaigždė Terciaro firmamente, pasirodo *Paussoides*, paskelbdamas naują erą ūsuotvabalių istorijoj; o tuoj už jo staiga suspindi Paussidų zenito evolucijoj pirmojo dydžio žvaigždė: *Eopaussus balticus!*

10. Negyvųjų atgaivinimas. Banditai virto įnamiais ir svečiais.

Dabar pamėginkime atgaivint negyvuosius Baltijos gintaro ūsuotvabalius, pasinaudodami p a l e o b i o l o g i j o s pagalba.

Visi *Cerapterini* šiandien gyvena su atogrąžų skruzdėmis: todėl juos Žemutiniame Oligocene turime priskirt į šilumos periodą, buvusį pirmutinį ir ilgiausiąjį. Šį tat laiko tarpą Cerapteriniai bus gyvenę svečiuose pas tas skruzdes, kurios šiandien dar tebegyvena atogrąžų šalyse arba bent yra jų giminės.

Savojo gyvenimo būdu gintaro Cerapteriniai, kaip ir jų dar tebegyvenantieji giminės, yra buvę vadinamieji synechtrai, t. y. neprietelingi įsibrovėliai, kuriuos skruzdės kentė tik bodėdamosi (prieš norą), kadangi jie, kaip tikri plėšikai, ėdė skruzdžių perus. Pradžioj, prieš išdrįsdami įsigyvent skruzdžių lizduose, jie, įtikima, tykojo kur nors netoliese lizdų, kaip banditai pakėlėje. O į pačius lizdus įsibraut jiems bus pavykę tik po to, kai jie

savo visą išvaizdą buvo pakeitę į skruzdžių žiaunoms vargiai įveikiamą „puolamąjį tipą“, o tai jie atsiekė išsiplėsdami visu savo pavidalu, ir ypačiai padrūtindami savuosius justuvus ir blauzdas; ir juo šis puolamasis tipas darėsi tobulesnis, tuo taip pat ir jų atstovų kūno didumas išaugo iki Protoceraptero gintare ir milžiniško Ceraptero šių dienų Afrikoj.

Puolamajam vabalo tipui besiformuojant, jo kūnui pasikeičiant tam tikra kryptimi, drauge atatinkamai evolucionavo ir jo instinktai; tų instinktų vedami kalbamieji vabalai virto vis nuolatinesniais įnamiais kai kurių skruzdžių rūšių lizduose ir vis įžulesniais tų savo šeimininkų perų ėdikais. Juo skruzdės daugiau apsiprasdavo su šiais neišvengiamais nekviestais svečiais, tuo tiems svečiams mažiau reikėdavo naudotis ir savo „bombomis“. Aure, H. v. B u t t e l-R e e p e n'as[1], savo tyrinėjamoj kelionėj į Sumatrą, skruzdės *Myrmicaria subcarinata* lizde rado kartą didelį *Cerapterus Horsfieldi*, kuris ramiai davėsi skruzdžių lipinėjamas, ir net į kojas kandžiojamas; tas milžinas (kolosas) rodėsi visai į tai nekreipiąs dėmesio. Tačiau kai v. Buttel'is jį palytėjo pincetu, tai jis iš pasturgalio stipriai pukštelėjo gelsvai balto, ore veikiai išdžiūstančio skysčio, kuris kąbežiūrint užmušė aplinkui jį buvusias skruzdes arba bent jas ilgesniam laikui apsvaigino.

Dar esti didelis skirtumas tarp tokio svečio, kuris tik instiktiviai pakenčiamas lizde dėl to, kad skruzdės negali jo pult ir įveikt[2], ir tikrai svetingų santykių; nuo pirmojo reiškinio į antrąjį dar lieka ilgas kelias. Tačiau dvejete Baltijos gintaro Cerapterinių, *Arthropterites* ir *Pleurarthropterus*, patėmijau, jog jų kūno pavidale ir justuvų formoj rodosi jau ryškiai žymu perėjimo nuo puolamojo tipo į simfilinį tipą. Jei žinotume, kas yra buvusios jų skruzdės šeimininkės, tai įtikima, kad galėtume nuspręst, katrame dviejų Žemutinio Oligoceno periodų — šiltesniame ar vėsesniame — jų gyventa. O tuo tarpu tegalime spėlioti, kad jie priskirtini pereinamajam laiko tarpui iš vieno periodo į kitą, ir kad jų biologinis pasikeitimas, įvykęs jų santykiuose su šeimininkais, ėjo iš k l i m a t i n i ų p r i e ž a s č i ų.

Mat, atogražų karšty skruzdės daug erzesnės ir skaudžiau kandžioja, nekaip vėsesnėse geografinėse platumose. Skruzdės pamėgą puldinėti svetimuolius, ar jie būtų savos ar svetimos rūšies, yra lyg kokia temperaturos funkcija. Tuo juk mes galime įsitikint ir iš mūsiškių šiaurinių kraštų skruzdžių, destis, ar mes, ieškodami svečių skruzdžių lizduose, pakasinėsime mūsų girinių skruzdžių skruzdynus ankstybą pavasarį ar vidurvasarį, ar vėsų rytą ar karštą vidudienį. Nekitaip bus buvę ir prieš dvejetą milionų metų Senajame Terciare. Todėl v ė s e s n i s k l i m a t a s y r a b u v u s i t a b ū t i n a p i r m u č i a u s i o j i s ą l y g a, k u r i o s d ė l i a i r a d o s i t i k r ų s v e t i n g u m o s a n t y k i ų P a u s s i d ų s u s k r u z d ė m i s, ypačiai, kad šie vabalai yra palyginamai dideli, būtent, daug platesni, kaip skruzdės. Taigi, svetingas Paussidų susiartinimas su skruzdėmis tebuvo galimas vėsesnįjį Žemutinio Oligoceno periodą; prieš tai šeimininkai buvo neprieinami tokiems subtiliems jaudinimams, kaip jų smilumo patenkinimas

[1] Žiūr. W a s m a n n'o Termitophile und myrmekophile Koleopteren (Wissenschaftliche Ergebnisse einer Forschungsreise nach Ostindien, V). Zoologische Jahrbücher. Abt. für Systematik (Band 39, Heft 2 [1916] 205.

[2] Apie šių dviejų elementų psichologinį ryšį žiūr. W a s m a n n'o raštą: Die Ameisenmimikry (Berlin 1925) 45 t. t.

aplaižinėjant svečią; tuomet jie buvo linkę veikiau sudraskyt jį į gabalėlius, kaip savo grobį. Atogrąžų klimato poveikiu negalėjo kilti joks Eopaussas, betgi to meto Eopausso forma galėjo nuo svetingų santykių aukštumos nusmukt ir išsigimt parazitine kryptimi, kai ta forma buvo priversta keliaut prie pusiaujo zonos. Šie posakiai išreiškia Eopausso ir Pausso evolucijos eigą.

Kad Eopaussas priderėjo antram, vėsesniam Žemutinio Oligoceno periodui, mums faktais patvirtina jo šeimininkas — skruzdė *Formica Flori*, kuri drauge su juo davėsi pasodinama į tą patį gintarinio gabalėlio kalėjimą. Nes cirkumpolarinė (ašigalio kraštų) gentis *Formica* ir šiandien, kaip ir anuomet, gyveno arkties zonoj (žiemių šiauriniuose kraštuose)[1]; jos išsiplatinimo plotas Europoj siekia iki Sicilijos, Azijoj — iki Tibeto aukštumų, Šiaurinėj Amerikoj — iki Meksikos kalnų. Taigi, Eopausso turėta reikiamų klimatinių sąlygų tikrojo svetingumo santykiams sudaryti. Bet tas pats gintaro gabalėlis mums pasako dar ką daug daugiau; būtent, jis nurodo taip pat ir veikusią išviršinę priežastį, iš kurios išvestina ir Paussinių ir Lomechusinių simpfilijos evolucija: Formikos instinktą svečius globot, kurio auginantis veikimas „amikalinėj selekcijoj“ galėjo išplėtodint tikrųjų svečių prisitaikymo charakterius iki aukščiausio laipsnio. Čia taip aiškiai, kaip retai kur, duodasi atsekti, kaip veikė tiesioginis prisitaikymas, kuriam vadovauja instinktiviniai impulsai[2]

Gintaro gabalėly įkliuvusį ūsuotvabalį *Eopausus balticus* jo šeimininkai skruzdės aplaižinėdavo ne vien tik dėliai jo sultingų eksudatinių organų, bet dar ir penėjo jį iš savo nasrų. Tatai faktais parodo aukščiau aprašytas jo nasrų pavidalas. Taigi, tuomet būta Eopausso! Bet kodėl jis šiandien išnyko? Kodėl šių dienų Paussidų faunoj nebėr jokio Eopausso?

Šį klausimą bus galima atsakyti, jei toj svetingoj globoj, su kuria jį globojo Formica, rastųsi ir trečiasis elementas, kurį randame globojant Lumechusą, būtent, jei šeimininkai buvo adoptiviškai globoję savo svečio perus. Tuomet turėtų pagrindo spėjimas, kad kaip tik tatai ir buvo svečio rūšiai biologinė mirties sėkla: Eopaussas turėjo išgaišti dėl to, kad jo šeimininkai, augindami jo perų larvas, kurios minta skruzdžių perais, labai pakenkė savo pačių kolonijoms ir pagaliau nuo to jos visai susinaikino. Tačiau neįtikima, kad dėliai tos pačios priežasties būtų išnykusi ir pati šeimininkų rūšis, kuri šiandien jau nebeegzistuoja ir kuriai šių dienų faunoj atstovauja artima jos giminė *Formica fusca*; nes juk ir šių dienų vabalas *Lomechusa strumosa* tokios pat žalos daro savo globėjos skruzdės *Formica sanguinea* atskiroms kolonijoms, o betgi visos savo šeimininkų rūšies neįstengia sunaikint[3]; tat ir senobiniais laikais to nebus galėjęs padaryt nė Eopaussas.

(Pabaiga artimiausiame numery)

---

1 Nesupainiot su polariniu regionu (ašigalių kraštais), kuris sudaro tik patį žiemiausiąją šios zonos plotą (nuo 66,5 platumos grado).

2 Žiūr. Gastpflege (1920) V sk.; 80 ir t.t.

3 Ten pat 34 — 48.

Redaktorius ir leidėjas: Profesorius **Pr. Dovydaitis.**
Kaunas, Ukmergės plentas 38 B. Telef. 14—04.

Atsiųsta paminėti

„Dirvos" B-vės leidiniai.

J. O. Curvood, **Meškinas Tiras**. Nuotykiai Kanados miškuose. Vertė Pr. Mašiotas. 1930, 196 pusl., paveiksluota. Kaina 3,50 lt.

H. Lofting, **Daktaro Dolitlio plaukiojanti sala**. Vertė Pr. Mašiotas. 1930, 316 pusl., paveiksluota. Kaina 5 lt.

P. Lomanas ir J. Sluoksnaitis, **Pradžios mokyklų įstatymai**, taisyklės, instrukcijos, aplinkraščiai ir programos, (neoficialinis leidinys). 1930, 200 pusl. Kaina 5 litai.

Jack London, **Martynas Idnas**. Romanas. Vertė Pr. Šileika. 1 dalis. 1930, 234 pusl. Kaina 3,50 lt.

Gerutis, **Rūtelė. Elementorius ir pirmieji skaitymai**. 1929, 80 pusl. Kaina 1,50 lt.

Kiti leidiniai.

Doc. J. Blažys, **Psicho-nervinė mūsų naujokų ir kareivių sveikata**. Pranešimas XXI metin. „Fraternitas Lituanica" suvažiavime. 1929. XI.30. Atspausdinta iš „Mūsų Židinio" 59 Nr. 18 pusl. 8°.

Bronė Buivydaitė, **Anykščių Baladės**. Kaunas, 1930, 56 pusl. 8° su paveikslais. Kaina 2,50 lt. „Žinijos" B-vės 23-sis leidinys.

Dr. P. Malakauskis, **Katalikiškosios Draugijos**. K., 1930, 52p. 8°.

„ „ **Katalikiška mokykla**. Atspauda ir „Tiesos Kelio" Nr. 3 (1929), Kaunas, 1930, 48 pusl. 8°.

Kalba. Bendrinės kalbos žurnalas. Redaguoja Pr. Skardžius. 1 tomas, 1 sąsiuvinis, 64 pusl. 1930 m. Leidžia „Sakalo" Bendrovė.

Didžioji Savaitė lotyniškai ir lietuviškai. Yra parašęs kun. Adolfas Sabaliauskas. Kaunas, 1930 m. 432 pusl. 16°. Išleido autorius. Sukrauta pas A. Kniukštą, Kaune, Muziejaus g. 5—9. Kaina kolenkoro apd. 12 lt., odos imitacija 14 lt., oda 20 lt.

„Šviesos" spaustuvė, Kaunas, Jakšto gatvė, Nr. 2. Tel. Nr. 20-95